


VE RI
TAS
THE
GEORGE · BURGESS · MAGRATH
LIBRARY
OF · LEGAL · MEDICINE
FOUNDED · IN · HIS · HONOR
1933

[redacted]

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME XI.

PARIS. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE,

PAR MM.

ADELON, ANDRAL, BOUDIN, BRIERRE DE BOISMONT,
CHEVALLIER, DEVERGIE, H. GAULTIER DE CLAUBRY,
GUÉRARD, LASSAIGNE, MICHEL LÉVY, MÉLIER,
P. DE PIETRA-SANTA, AMBR. TARDIEU, A. TRÉBUCHET,
VERNOIS, VILLERMÉ.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME XI.

PARIS,
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS,
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,
Rue Hautefeuille, 19.
LONDRES, HIPP. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET.
NEW-YORK, HIPP. BAILLIÈRE, 290, BROADWAY.
MADRID, C. BAILLY-BAILLIÈRE, CALLE DEL PRINCIPE, N° 11.

Janvier 1859.

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

SUR L'INSALUBRITÉ
DES
RÉSIDUS PROVENANT DES DISTILLERIES
ET SUR LES MOYENS PROPOSÉS POUR Y REMÉDIER,

(RAPPORT PRÉSENTÉ AUX COMITÉS RÉUNIS D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DES ARTS ET MANUFACTURES)

Par M. le Dr Ad. WURTZ,

Professeur à la Faculté de médecine, membre de l'Académie impériale de médecine et du Comité consultatif d'hygiène publique.

La fabrication de l'alcool est aujourd'hui l'objet d'une de nos industries les plus importantes. On prépare ce produit, comme chacun sait, en soumettant à la distillation le vin ou d'autres liquides fermentés. Tous les liquides sucrés sont susceptibles d'éprouver la fermentation alcoolique. Parmi ceux que l'industrie a le plus employés dans ces dernières années, nous citerons le jus de betteraves, les mélasses étendues d'eau, et les moûts sucrés qu'on peut préparer avec les céréales ou avec d'autres matières renfermant de l'amidon. La disette des vins a donné une grande impulsion aux opérations qui ont pour but l'extraction de l'alcool de ces liquides

fermentés. Lorsque les parties spiritueuses en ont été séparées par la distillation, il reste un résidu aqueux chargé de tous les matériaux fixes que renfermaient les vins. Ce résidu constitue les vinasses. Suivant la nature des liquides qui ont été soumis à la distillation, elles offrent une composition et une concentration différentes.

Les plus concentrées sont celles qui résultent de la distillation des mélasses. Elles sont assez riches pour qu'on puisse en extraire avec avantage divers sels et notamment du carbonate de potasse.

Les vinasses qui constituent les résidus de la distillation de l'alcool de grains sont chargées de débris cellulaires et de matières organiques solubles qui les rendent propres à l'alimentation des bestiaux. Cet emploi est devenu obligatoire à la suite d'un décret rendu au mois de novembre dernier. Les vinasses dont il s'agit ne peuvent donc point être rejetées au dehors des usines dans lesquelles elles sont produites.

Il n'en est point de même de celles qui résultent de la distillation de l'alcool de betteraves. Moins concentrées que les précédentes, elles ne peuvent servir ni à la fabrication des sels de potasse ni à l'alimentation du bétail. Leur volume est quelquefois énorme. Il existe des usines qui en produisent jusqu'à 200 ou même 300 mètres cubes par jour. On a évalué à 3 000 000 de mètres cubes le volume total des vinasses produites par les distilleries du département du Nord, pendant la campagne de 1857.

Pour se débarrasser de ces résidus, on prend ordinairement le parti de les évacuer dans les cours d'eau. Il en est résulté dans certaines localités les plus graves inconvénients.

Dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais, où l'industrie de la distillation a pris les plus grands développements, les cours d'eau ont en général un débit et une pente très faibles. Les vinasses qu'on y a déversées les ont corrompus. Ces résidus renferment en effet des matières organiques

capables de se putréfier au sein de l'eau. Elles y sont contenues sous deux formes différentes : à l'état de simple suspension, à l'état de dissolution complète. D'après des analyses qui ont été faites par M. Meurein, membre du conseil central d'hygiène et de salubrité du département du Nord, 1 litre de vinasse renferme environ 8 grammes de matières organiques insolubles, 11 grammes de matières organiques dissoutes, et 7 grammes de substances minérales. Un échantillon de vinasse qui a été remis à la commission, et analysé par les soins de M. Bussy, était moins concentré que le précédent. Il ne renfermait par litre que 2gr,2 de matières en suspension, et 7 grammes de matériaux solubles. Nous devons ajouter qu'au sortir des chaudières les vinasses contiennent une petite quantité d'un acide minéral puissant, ordinairement de l'acide sulfurique.

Quoi qu'il en soit, lorsque ces résidus sont déversés dans les cours d'eau, les débris cellulaires et en général les matières organiques insolubles qu'ils renferment se déposent au fond ou le long des bords, s'accumulent dans les sinuosités ou dans les profondeurs, partout où le courant est faible, y forment des couches plus ou moins épaisses qui se putréfient lentement en dégageant des gaz auxquels l'hydrogène sulfuré vient se mêler souvent. Les matières solubles elles-mêmes prennent part à cette fermentation. Devenues insolubles en partie, elles forment à la surface cette écume blanche et ces pellicules irisées qui empêchent la dissolution de l'air dans l'eau. Dans cet état, les eaux corrompues deviennent impropres aux usages domestiques, tuent le poisson, infectent les puits qu'elles alimentent, et exhalent au loin une odeur repoussante. Ces faits se sont produits dans maintes localités du Nord. Le Cojeul, la Sensée, le canal de Roubaix, le canal d'Aire à la Bassée, la Deule, la Scarpe, l'Escaut lui-même ont été infectés.

Les autorités locales se sont émues d'un état de choses qui a soulevé les plaintes unanimes et réitérées des populations.

Sur l'avis des conseils d'hygiène, les préfets du Nord et du Pas-de-Calais ont prescrit diverses mesures qui semblaient devoir améliorer les conditions de salubrité qu'on voulait rétablir avant tout. Néanmoins le mal a persisté et a éveillé toute la sollicitude de S. Exc. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. Par ses ordres, une commission d'enquête composée de MM. Chevreul, président, Mêlier, Féburier et Wurtz, s'est rendue sur les lieux et a visité les usines qui avaient été l'objet des plaintes les plus vives. L'honorable M. Chevreul a rendu compte de cette mission dans un rapport qui est devenu la base de celui que nous avons l'honneur de vous présenter aujourd'hui.

Avant de sanctionner les propositions de la commission d'enquête, M. le ministre a voulu les soumettre aux lumières réunies des comités d'hygiène et des arts et manufactures. Dans votre séance du 8 mai, M. le président vous a informés des désirs de Son Excellence, et a chargé une commission composée de MM. Rayer, président, Chevreul, Julien, Mêlier, Bussy, Baumes, Féburier, Lechatelier, Detaille, Wurtz, de vous soumettre un rapport sur la grave question dont l'examen vous a été déféré.

Organe de cette commission, je vais essayer de vous rendre compte de ses travaux.

Elle s'est principalement appliquée à la recherche et à l'examen des moyens les plus propres à remédier aux dangers résultant de l'évacuation des vinasses dans les cours d'eau.

Ces moyens sont les suivants :

1° Substitution de l'acide chlorhydrique à l'acide sulfurique pour la fermentation du jus de betteraves ;

2° Traitement des vinasses par la chaux, et épuration des liquides ainsi traités dans des bassins de dépôt ;

3° Filtration des vinasses à travers un sol argileux drainé ;

4° Emploi des vinasses comme engrais liquides sur des terres en culture ;

5° Leur absorption par des boit-tout.

Nous allons décrire sommairement ces divers procédés.

Substitution de l'acide chlorhydrique à l'acide sulfurique. — L'acide sulfurique qu'on ajoute généralement au jus de betteraves a pour effet de transformer le sucre ordinaire qu'il renferme en sucre de fruits fermentescible. Lorsque les vins ou les vinasses qu'ils laissent après la fermentation sont neutralisés par la chaux, il en résulte du sulfate de chaux, qui reste dissous dans le liquide et qui s'y trouve en présence des matières organiques qu'il renferme. Or, on a reconnu depuis longtemps que, dans ces circonstances, le sulfate de chaux peut se réduire en sulfure qui, en se décomposant sous l'influence de l'eau et de l'acide carbonique, devient une source d'hydrogène sulfuré. La formation des sulfures et le dégagement de l'hydrogène sulfuré ont été constatés dans les cours d'eau des départements du Nord qui reçoivent une grande masse d'eaux industrielles. Les bateaux qui naviguent sur ces cours d'eau noircissent quelquefois dans l'espace de huit jours, par suite de la formation du sulfure de plomb à leur surface. Dans les faubourgs de Lille, certaines industries de luxe ont été obligées de se déplacer à cause des émanations sulfhydriques qui noircissent, comme on sait, certains métaux et particulièrement l'argent. La cause première, la condition indispensable de ces émanations est la présence simultanée dans les eaux des sulfates et des matières organiques. Beaucoup d'eaux courantes renferment naturellement une petite quantité de sulfates, toutes renferment des traces de matières organiques. Mais, dans les conditions normales, l'air que l'eau dissout au contact de l'atmosphère empêche la réduction des sulfates. Que la proportion des matières organiques vienne à augmenter notablement, cet air tendra à disparaître, et aussitôt pourra commencer la formation des sulfures. Cette action réductrice que les matières organiques contenues dans les vinasses exercent sur les sulfates a été mise hors de doute par M. Che-

vreul, qui a bien voulu entreprendre quelques expériences à ce sujet (1).

Introduire des matières organiques dans un cours d'eau qui renferme naturellement des traces de sulfates, c'est donc se placer dans une mauvaise condition ; introduire à la fois des matières organiques et des sulfates, c'est évidemment aggraver le mal.

A ce point de vue la substitution de l'acide chlorhydrique à l'acide sulfurique dans la fermentation du jus de betteraves ne peut avoir que de bons effets. On doit d'autant moins hésiter à encourager l'emploi du premier de ces acides qu'il a déjà été éprouvé et accepté par la pratique.

Des hommes compétents dans la question, industriels, agriculteurs, membres du conseil d'hygiène du département du Nord, chargés de l'étude des mesures propres à prévenir l'in-

(1) Voici la note que M. Chevreul a remise à la Commission :

« Une vinasse B, provenant du travail des betteraves par les râpes et » les presses, et dans laquelle l'acide chlorhydrique a été substitué à » l'acide sulfurique, étendue de deux fois son volume d'eau distillée, » puis renfermée dans un flacon à l'émeri, sans le contact de l'atmosphère, » n'a pas subi d'altération putride dans le temps où deux échantillons de » la même vinasse B, étendus du double de leur volume, l'un d'eau de » Seine, l'autre d'eau de puits, sont devenus très sulfureux. Le sulfure » s'est manifesté dans l'eau de Seine vingt-quatre heures avant d'être » sensible dans l'eau de puits. L'odeur du dernier mélange était plus » fétide que celle de la vinasse additionnée d'eau de Seine.

» Ces trois expériences démontrent l'influence de l'eau sur l'infection. » Avec l'eau distillée, il n'y en a pas eu, tandis qu'elle a eu lieu avec » des eaux contenant des sulfates. D'où l'on déduit la conséquence que » l'acide chlorhydrique, substitué à l'acide sulfurique, ne prévient pas le » développement des sulfures, si les eaux auxquelles se mêlent les » vinasses renferment des sulfates

» Je dois ajouter qu'une vinasse A, provenant d'une opération où » l'acide chlorhydrique avait été employé, n'a point donné de sulfure » dans les circonstances où B en a donné.

» En outre une vinasse C, provenant d'une opération où l'acide sul- » furique avait été employé, n'a point donné de sulfure dans les circon- » stances où B en a donné. »

fection des cours d'eau, ont indiqué l'emploi de l'acide chlorhydrique. Sur leur avis, l'autorité locale en a prescrit l'usage, et un certain nombre de fabricants se sont conformés jusqu'à ce jour à cette prescription. Il est donc incontestable que l'acide chlorhydrique peut être substitué à l'acide sulfurique dans l'opération dont il s'agit, sans qu'il en résulte un dommage sérieux pour la fabrication. On a remarqué qu'il attaquait les soudures dans les appareils dispendieux où l'on distille les vins encore acidulés. Il est facile de remédier à cet inconvénient en neutralisant les vins avant la distillation.

En résumé, la commission est d'avis qu'il y a lieu d'apporter certaines restrictions à l'emploi de l'acide sulfurique. Elle pense qu'à l'avenir il ne faudrait autoriser l'évacuation des vinasses provenant du traitement des jus par cet acide que dans des cours d'eau offrant un débit considérable, eu égard au volume des vinasses.

Malheureusement l'hydrogène sulfuré n'est pas la seule cause de l'infection des cours d'eau dans les départements du nord. Les matières organiques prennent la plus large part aux altérations qui s'y produisent. Qu'a-t-on fait, que peut-on faire pour empêcher ou du moins pour amoindrir ces réactions funestes?

L'indication qu'il s'agirait de remplir consisterait non-seulement à clarifier les vinasses, en précipitant et en retenant les matières organiques qu'elles tiennent en suspension, mais encore à séparer les matières organiques dissoutes. Clarifier les vinasses par filtration ne semble pas une opération bien difficile à réaliser dans la pratique. Mais cette opération, quoique très utile, n'est pas d'une efficacité absolue. Une vinasse simplement clarifiée par filtration n'est pas encore une eau salubre; elle ne le devient que lorsqu'elle est débarrassée, sinon de la totalité, du moins de la plus grande partie des matières organiques qu'elle tient en dissolution. Ce dernier résultat est plus difficile à atteindre.

Traitement par la chaux. — Parmi les moyens qui ont été indiqués pour clarifier les vinasses et pour leur enlever une portion des matières organiques qu'elles tiennent en dissolution, nous devons citer en première ligne le traitement par la chaux dont les effets utiles, pour la clarification des eaux impures, ont été signalés depuis longtemps par M. Chevreul. Cette matière est très abondante et à vil prix dans les départements du nord. Son emploi a été reconnu avantageux, et a été prescrit par l'autorité locale de ces départements.

Lorsqu'à une vinasse trouble on ajoute un léger excès de lait de chaux, de manière que la liqueur soit faiblement alcaline, il s'y forme un précipité floconneux, et le liquide s'éclaircit peu à peu. Soit qu'elle agisse en se combinant aux matières azotées, soit qu'elle exerce cette action particulière que M. Chevreul a désignée sous le nom d'affinité capillaire, la chaux produit dans ces circonstances un double effet : elle entraîne les matières suspendues, elle précipite une portion des matières organiques dissoutes.

D'après les expériences de M. Kuhlmann, la chaux peut séparer d'une vinasse environ le tiers des matières organiques qu'elle tenait en dissolution.

Ces résultats ont fixé l'attention de la Commission qui demeure convaincue que la chaux est un agent utile pour la purification des vinasses. Nous indiquerons plus loin une réserve qu'elle a cru devoir exprimer relativement à l'emploi de cette substance.

Au surplus, il n'est pas inutile de rappeler ici les bons résultats que l'on a obtenus en Angleterre, en traitant les eaux d'égout par la chaux. Sans qu'on puisse assimiler ces eaux aux vinasses elles-mêmes, il est néanmoins permis de penser que l'action de la chaux doit être jusqu'à un certain point analogue dans les deux cas.

Quoi qu'il en soit, nous devons exposer maintenant de quelle

manière et avec quel succès elle a été appliquée jusqu'ici à l'épuration des vinasses.

Bassins d'épuration. — Dans les instructions données par le conseil central d'hygiène du département du Nord il est dit :

« Après la distillation, amener les vinasses bouillantes im-
» médiatement dans une série de bassins d'épuration géminés,
» séparés les uns des autres par des déversoirs de superficie.
» Les murs et les fonds de ces bassins seront en bonne maçon-
» nerie. Le premier bassin servira principalement à combiner
» la vinasse bouillante avec de la chaux vive en poudre qui
» devra y être jetée d'intervalle à intervalle, à raison de deux
» kilogr. par hectolitre de vinasse. Ce bassin aura 10 mètres
» de longueur sur 3 mètres de largeur au moins, et 1m,30 de
» profondeur. La matière qu'il renfermera sera maintenue en
» un état continuel d'agitation, soit par un moyen méca-
» nique, soit par l'effort d'un homme armé d'un ringard. Le
» bassin n° 2 présentera une superficie de 100 mètres carrés
» et une profondeur de 1m,10. Il servira au dépôt des matières
» solides, ainsi que le bassin n° 3 de même superficie, et de
» 90 centimètres de profondeur.

» Chacune des deux séries de bassins ci-dessus prescrites
» servira à recevoir alternativement les vinasses de la distil-
» lerie, tandis que l'autre, mise en chômage, sera curée à vif
» fond. Ce nettoiement sera opéré au moins tous les cinq jours,
» ou plus souvent si l'activité de la fabrique l'exige, etc. »

Ces bassins dont la construction a été rendue obligatoire, et que la commission d'enquête a vus fonctionner dans plusieurs usines, n'ont point toujours donné, au point de vue de la purification des vinasses, les résultats qu'on s'était proposé d'obtenir. Cela tient, d'une part à l'incurie et à la négligence de quelques fabricants qui ont incomplétement exécuté les prescriptions de l'autorité, d'autre part à des conditions inhérentes à la construction des bassins eux-

mêmes, et peut-être aussi à l'usage immodéré qui a été fait de la chaux.

Développons ces divers points :

Dans certaines usines, les bassins n'ont jamais été établis ; dans d'autres ils ont mal fonctionné, parce qu'ils étaient mal construits et que leur capacité trop exiguë était hors de proportion avec la masse des eaux qu'ils devaient recevoir. Mais dans quelques distilleries, où toutes les précautions semblaient avoir été prises pour assurer la clarification des vinasses, ce résultat n'a pas été obtenu. Les eaux se sont écoulées troubles par la crête de déversement du dernier bassin. Ici l'insuccès ne dépend pas du mode d'opération, il tient à la construction même des bassins et au système de clarification qu'ils doivent réaliser.

Une vinasse étant traitée par la chaux, il s'y forme un précipité qui se dépose, et il reste à la surface un liquide clair qu'on peut décanter. La construction des bassins dont il s'agit doit être conçue de manière à faciliter ce dépôt et à permettre cette décantation. Or, il arrive qu'à mesure que les matières solides s'y accumuleut et que la couche en devient plus épaisse, le mouvement de translation de l'eau devient aussi plus rapide et le dépôt se fait par cela même plus difficilement. Dans ces conditions, les eaux qui entrent dans le bassin ne font que s'étaler et couler en nappe à la surface des dépôts déjà formés, et la clarification devient, sinon impossible, du moins très incomplète.

D'ailleurs, en supposant même que ces bassins de dépôt et de décantation pussent fonctionner en toute circonstance, de manière à amener une clarification complète du liquide, ce résultat ne suffirait pas pour assurer les bons effets de l'opération. En effet, les vinasses clarifiées par la chaux renferment encore en dissolution des matières organiques qui, en se décomposant ultérieurement, peuvent devenir une cause d'infection. Un excès de chaux peut jouer un rôle im-

portant dans cette décomposition en favorisant la formation d'acides gras volatils et odorants, et particulièrement celle de l'acide butyrique.

Or, il ne semble pas qu'on se soit assez préoccupé jusqu'ici des inconvénients que peut entraîner l'emploi d'un grand excès de chaux. La commission d'enquête a pu se convaincre que dans les bassins de certains établissements les eaux sont fortement alcalines. On conçoit qu'il puisse en être ainsi si l'on n'apporte pas le plus grand soin au dosage de la chaux et si on se contente, comme on le fait, de la jeter à la volée dans le premier bassin. Dans ces conditions, il n'est que trop facile et trop commode d'abuser de la chaux qui, en sursaturant la liqueur, mettra en liberté de la potasse et de l'ammoniaque. Ajoutons qu'il est probable qu'un liquide chargé de matières organiques, comme le sont les vinasses, est capable de dissoudre la chaux en plus forte proportion que ne peut le faire l'eau pure. Tous les chimistes demeureront d'accord que l'alcalinité très prononcée de ces vinasses est une *mauvaise* condition, au point de vue de leur conservation. L'excès d'alcali favorise la fermentation acide et particulièrement la fermentation butyrique. Les faits que l'on a observés à l'usine de Boyelles semblent venir à l'appui de cette proposition. On a remarqué, en effet, dans cette localité, que les eaux fortement alcalines à la sortie des bassins, en coulant lentement dans le lit du Cojeul, ne tardaient pas à perdre cette alcalinité, à devenir acides et à dégager une odeur tenace et repoussante d'acide butyrique. Lors de la visite que la commission d'enquête a faite à Boyelles, en février dernier, M. Chevreul a constaté que les eaux du Cojeul, recouvertes à ce moment d'une couche de glace, renfermaient encore de l'acide butyrique.

Ainsi, tout en approuvant l'emploi de la chaux, votre commission croit devoir signaler les inconvénients qui peuvent résulter de l'usage immodéré de cette substance.

Elle pense qu'il en faut mettre une quantité suffisante pour déterminer la précipitation et pour rendre possible la décantation ou la filtration. Obligée de s'en tenir à ces termes généraux, elle ne saurait prescrire les doses. C'est à la pratique qu'il appartient de les fixer dans chaque cas particulier.

Les remarques critiques qui viennent d'être exposées ne sont pas destinées à affaiblir la confiance que peut inspirer l'emploi méthodique de la chaux, comme moyen de purification des vinasses. Les inconvénients inhérents à ce système d'épuration, tel qu'il a été pratiqué jusqu'aujourd'hui, disparaîtraient peut-être par l'adoption de quelques dispositions que nous allons indiquer.

En ce qui concerne la saturation par la chaux, un bassin, c'est-à-dire un réservoir offrant une grande surface sur une faible profondeur, ne réalise pas les conditions qu'exige ce genre d'opération. Une cuve profonde ou une large citerne semblerait préférable. Dans la pensée de la commission, deux de ces cuves devraient être installées dans chaque usine; l'une se remplirait pendant que le liquide contenu dans l'autre serait traité par un lait de chaux, puis déversé dans les bassins de dépôt. Pour faciliter le mélange et la combinaison avec la chaux, il serait nécessaire d'agiter le liquide. Le tuyau d'une pompe devrait plonger jusqu'au fond de chaque cuve. Rien ne serait plus facile que d'effectuer l'agitation du liquide et son déversement dans les bassins, en distrayant pour ces opérations mécaniques une portion minime de la force motrice dont dispose chaque établissement.

La vinasse traitée par la chaux doit être débarrassée du précipité qu'elle tient en suspension. Le système de bassins géminés peut convenir pour cet usage. Seulement, pour remédier aux inconvénients qui ont été signalés plus haut, il semblerait nécessaire d'abandonner ce mode de décantation et de déversement par trop plein, qui n'a donné jusqu'ici que des résultats incomplets, et d'y substituer les procédés d'une

véritable filtration. Cette opération pourrait se faire à l'aide de barrages de sable ou de digues filtrantes qui formeraient une des parois du bassin. Deux cloisons en planches, parallèles, percées de trous, maintenues au besoin par des murs de pierres sèches et séparées par un intervalle qu'on remplirait de sable, voilà une disposition simple et peu coûteuse qui réaliserait ces barrages. Les digues filtrantes pourraient être formées par deux rangs de fascines séparées par une couche de sable. Le liquide filtré à travers la première digue serait reçu dans un second bassin, traverserait une seconde digue et pourrait au besoin éprouver une troisième filtration.

Pour que ces filtres de sable puissent fonctionner d'une manière efficace, il faut que les bassins situés en contre-bas les uns des autres, et toujours remplis, reçoivent à chaque instant autant de liquide que le barrage ou la digue filtrante en laisse écouler. On peut assurer la régularité de l'écoulement en modifiant, suivant les besoins, la hauteur réelle et efficace de la digue filtrante, par le moyen d'une pale régulatrice placée en aval de la digue et par-dessus laquelle les eaux filtrées se déversent en nappe. Pour les détails de cette construction, nous renvoyons à un mémoire de M. Parrot (1) qui a appliqué la disposition dont il s'agit à la filtration des eaux de lavage de certains minerais. Elle a l'avantage de faciliter beaucoup le dépôt des matières insolubles. En effet, le liquide s'écoulant par la digue sur une certaine hauteur, le mouvement de translation des eaux dans l'intérieur du bassin s'établit, non plus par des courants superficiels, mais sur une profondeur correspondant à la hauteur réelle de la digue, c'est-à-dire lentement et de manière à permettre le dépôt des matières insolubles.

En raison de la nature mucilagineuse du précipité suspendu dans les vinasses, il est probable que les filtres s'engorgeraient

(1) *Annales des mines*, 1830, t. VIII, p. 33.

au bout de quelque temps. Il suffirait de laver le sable par un courant d'eau pour le remettre en état de servir de nouveau.

Ajoutons qu'en dehors des procédés décrits plus haut d'autres modes de filtration pourraient être adoptés par les fabricants. La condition essentielle qu'ils devront réaliser sera de clarifier complétement les vinasses traitées par la chaux et destinées à être filtrées.

Epuration des vinasses par infiltration à travers des terrains argileux drainés. — Votre commission a pensé que les procédés du drainage pourraient être appliqués avec succès à l'épuration ou même à l'absorption des vinasses. A cet égard, deux systèmes différents ont fixé son attention ; l'un consiste à filtrer les eaux impures à travers une surface relativement restreinte d'un terrain argileux drainé ; l'autre, à les faire absorber par une étendue considérable de terres en culture et drainées au besoin.

Le premier de ces systèmes pourrait trouver une application assez générale dans les départements du nord. En effet, le sol de ces départements est partout formé par de l'argile ou par un mélange d'argile et de sable. De pareils terrains peuvent se prêter encore à la filtration des vinasses, et cette filtration est bien plus efficace que celle que l'on peut effectuer à travers le sable. En effet, l'argile est douée de la propriété d'absorber et de retenir les matières organiques solubles que contiennent les eaux dont on l'arrose. Fixées sur l'argile, ces matières organiques se consument lentement au contact de l'air, et peuvent devenir ainsi une source de fertilité pour le sol qui les a absorbées.

Qu'il nous soit permis de citer ici quelques expériences de M. Hervé-Mangon concernant l'absorption des matières solubles des vinasses par la terre argileuse. De l'argile pure, de la marne calcaire, des mélanges à parties égales d'argile et de marne, d'argile et de sable, ont été arrosés avec une vinasse très riche donnant 60 grammes de résidu solide par litre, et

qui a été ajoutée à la dose de 3 à 4 pour 100 du poids total de la terre. Ces mélanges exposés à l'air n'ont exhalé aucune odeur. Au bout de dix jours on les a lavés, on a filtré le liquide et on l'a fait évaporer : le résidu de l'évaporation ne renfermait plus de vinasse.

Dans un autre essai, M. Hervé-Mangon a cherché à se placer dans des conditions plus voisines de la pratique. A cet effet il a introduit dans des tubes verticaux de 1m,30 de hauteur de la terre argileuse naturelle recueillie aux environs d'Arras. Il a versé à la partie supérieure de cette terre une couche de vinasse de 3 centimètres d'épaisseur, et il a soigneusement recueilli le liquide qui s'est écoulé au bas du tube. Évaporé, ce liquide n'a laissé qu'un résidu organique tout à fait insignifiant. Si, comme ces expériences le démontrent, le sol argileux possède la propriété d'absorber les matériaux solubles des vinasses, il n'en faudrait pas conclure que son pouvoir absorbant est en quelque sorte illimité. Un pareil sol étant arrosé avec des quantités considérables de vinasses, il arriverait un moment où l'argile, saturée de matières organiques, refuserait d'en retenir davantage. Ces considérations sont de nature à laisser entrevoir les avantages d'un pareil drainage restreint sur un sol argileux, comme aussi les limites et les inconvénients de cette opération. Les eaux qui s'écouleront par les drains seront plus pures que celles qui résulteraient de la filtration à travers le sable ; mais comme l'absorption par la terre argileuse se fait lentement et que, pour assurer la purification des eaux, il faut que la masse des matériaux à absorber soit dans une juste proportion avec la masse de la couche filtrante, il devient nécessaire d'affecter à cette opération une étendue de terrain assez considérable. Il est impossible d'assigner, *a priori*, des limites précises à la surface de ces terres. Néanmoins il est permis de penser que, dans les cas ordinaires et pour une quantité de vinasses ne dépassant pas 800 à 1200 hectolitres par jour, un ou deux hectares

pourraient suffire. Que l'on suppose, en effet, qu'il s'agisse de faire absorber par voie d'infiltration dans des terres drainées d'une étendue de 1 hectare 1000 hectolitres ou 100 mètres cubes de vinasses par jour, la couche de liquide que cette surface devra absorber en vingt-quatre heures n'aura qu'une épaisseur de 1 centimètre. Une surface plus grande serait nécessaire pour les usines les plus considérables. Sans vouloir trop préciser les choses, il est permis de penser que, dans ces cas, 3, peut-être 4 hectares devraient être affectés à la clarification des vinasses. Une pareille étendue comprendrait une masse de 45,000 à 60,000 mètres cubes de terre argileuse propre à l'absorption, en supposant que les drains soient placés à 1 mètre 50 centimètres de profondeur.

Ces terrains, préalablement nivelés avec soin, pourraient au besoin être entourés d'une petite digue propre à empêcher les fuites latérales. Peut-être serait-il utile de les diviser en un certain nombre de compartiments dont chacun recevrait à son tour les vinasses écoulées en vingt-quatre heures. Après avoir reçu ces vinasses, le compartiment chargé serait pour ainsi dire abandonné au repos pendant quelques jours avant d'en recevoir une nouvelle quantité. Dans cet intervalle, la filtration pourrait s'effectuer complétement et les terres auraient le temps de s'égoutter et de se dessécher jusqu'à un certain point. Du reste, cette distribution fractionnée assurerait la répartition uniforme des vinasses sur toute la surface du terrain, en remédiant aux inconvénients qui résulteraient d'un défaut de nivellement et d'infiltrations trop abondantes sur les parties déclives. Il est important de faire remarquer ici que la clarification serait incomplète si l'on n'apportait le plus grand soin au tassement des terres accumulées sur les drains. En effet, s'il restait des vides dans les tranchées, les vinasses se seraient bientôt frayé, dans ces espaces trop perméables, des voies assez larges pour rendre la filtration imparfaite.

A la fin de la campagne, c'est-à-dire vers le mois de mars ou d'avril, ces terres pourraient être rendues à la culture. Recouvertes d'une couche de limon, et saturées jusqu'à une grande profondeur de matières fertilisantes, elles pourraient se passer d'engrais.

Pour la campagne suivante, une nouvelle étendue de terrain pourrait à son tour être affectée à l'épuration des vinasses et recevoir, pour les saisons à venir, les mêmes éléments de fertilité. C'est ainsi que les résidus des distilleries, alternativement distribués, dans le cours des années, sur les champs avoisinant les usines, au lieu d'être une cause d'insalubrité et un sujet de souffrance pour les populations, pourraient devenir une source de richesse pour l'agriculture.

La condition importante qu'il s'agirait de réaliser pour assurer l'efficacité de ce système serait de donner à la surface de filtration une étendue suffisante. Il est bien entendu qu'il ne sera applicable que dans les localités où la couche de terre argileuse offre une profondeur suffisante, et où la surface du sol s'élève au moins à 1 mètre 50 centimètres au-dessus du niveau des cours d'eau.

Absorption des vinasses par des terres en culture. — Le système qui consisterait à employer les vinasses en irrigations ou en arrosements, et que nous allons exposer maintenant, exige l'annexion à l'usine d'une étendue considérable de terres en culture. C'est là un inconvénient qui rendra difficile, sinon impossible, son application générale. Mais, comme dans certains cas il peut rendre de grands services, nous allons indiquer sommairement les conditions que nécessite son emploi.

Tout le monde conviendra que les substances contenues dans les vinasses, matières organiques diverses, azotées et non azotées, suspendues ou dissoutes, principes minéraux tels que le salpêtre et les sels ammoniacaux, que toutes ces matières sont des éléments de fertilité et constituent de vérita-

bles engrais pour les terres sur lesquelles elles sont répandues. Le sulfate de chaux lui-même, si nuisible lorsqu'il est introduit dans les cours d'eau avec les vinasses, peut contribuer d'une manière efficace à l'amendement des terres. Malheureusement ces matériaux fertilisants sont délayés dans des masses d'eau tellement considérables, que le transport et la distribution de cet engrais liquide et étendu deviendraient une charge onéreuse pour une exploitation agricole. Nous essayerons de montrer néanmoins que ces inconvénients, tout en diminuant les avantages que l'on pourrait retirer de l'application de ce système, ne sont point de nature à en compromettre le succès d'une manière absolue.

Comment transporter dans tous les points et aux extrémités d'un domaine d'une cinquantaine d'hectares, par exemple, ces quantités énormes de vinasses qu'une grande distillerie rejette pendant cinq à six mois de l'année? Cette question soulève une difficulté réelle. Elle peut recevoir diverses solutions.

Lorsque les pentes naturelles du terrain s'y prêtent, les vinasses peuvent être répandues sur les terres par voie d'irrigation dans des tranchées ouvertes et dans des rigoles.

C'est le système le plus économique. Là où la configuration du terrain ne permet pas son application, il faut recourir aux procédés qui consistent à refouler les vinasses, sous une pression considérable, dans des tuyaux de fonte posés dans les champs. La pression exercée sur le liquide permet de le répandre uniformément par voie d'arrosement à l'aide de tuyaux flexibles, terminés par des lances à incendie.

Ces procédés, employés dans beaucoup de localités en Angleterre, ont été appliqués dernièrement à la distribution des engrais liquides de Bondy, dans les terrres de la ferme de Vaujours.

Enfin un troisième système consisterait à combiner les deux précédents, c'est-à-dire à faire arriver les vinasses au moyen

de tuyaux souterrains dans des réservoirs placés au milieu des terres et qui perdraient leurs eaux par le moyen de rigoles d'irrigation.

L'établissement de ces tuyaux de fonte dans un domaine d'une certaine étendue est sans doute une opération dispendieuse. Un agriculteur qui installerait ce système tubulaire dans ses terres, pour y répandre un engrais aussi étendu que le sont les vinasses, trouverait difficilement dans les bénéfices de l'exploitation une compensation suffisante des frais d'installation et d'entretien. Mais ce n'est point ainsi qu'il faut envisager cette question. Dans l'espèce ce n'est point seulement l'exploitation agricole qui aurait à supporter les frais dont il s'agit. Il serait de toute justice qu'on en attribuât une partie à l'entreprise industrielle elle-même. C'est l'industrie qui crée l'embarras, elle doit supporter la charge.

Construction de bassins, traitement par la chaux, filtration à travers le sable, toutes ces opérations constituent un sacrifice en pure perte, mais un sacrifice nécessaire. L'établissement d'un système tubulaire est une charge plus lourde sans doute, mais qui peut trouver une certaine compensation dans les bénéfices de l'opération agricole.

Nous devons ajouter que l'emploi le plus avantageux des vinasses, comme engrais, consisterait peut-être à les répandre en irrigations sur les prairies. Il est bien permis en effet de comparer les vinasses et les eaux d'égout en ce qui concerne leur application à l'agriculture, et l'on sait que les eaux d'égout sont devenues, sous ce rapport, en Écosse et aux environs de Milan, l'objet de tentatives longtemps prolongées et couronnées de succès. Il existe, dans le voisinage d'Édimbourg, des prairies sur lesquelles on répand depuis soixante ans, par le moyen d'irrigations faites à ciel ouvert, une partie des eaux d'égout de cette cité.

D'après une évaluation approximative, la couche d'eau qui passe annuellement sur la surface de ces prairies et

qui s'y infiltre offre une épaisseur de plus de deux mètres. Telle est la puissance d'absorption d'un sol convenablement drainé.

Le système qui consiste à faire absorber les vinasses par les terres ou à les répandre en irrigations ne peut-il pas devenir une cause d'insalubrité, en favorisant dans les endroits où le sol serait alternativement sec et humide la formation de principes odorants ou même de miasmes paludéens? Grave question qui a été soulevée dans le rapport de M. Chevreul et discutée dans le sein de la commission. Il est permis d'espérer que les effets nuisibles dont il s'agit ne se manifesteront point sur des terres convenablement drainées où l'absorption est rapide, où l'écoulement des eaux surabondantes est facile, où l'accès de l'air est possible. On ne pourrait craindre le danger des émanations fétides que dans le cas où l'irrigation se ferait à ciel ouvert, par le moyen de fossés et de rigoles. Les bords et le fond de ces fossés pourraient se couvrir de débris organiques dans certains endroits. On remédierait à cette accumulation de matériaux fermentescibles, par un bon entretien et par un curage fréquent des fossés.

Il n'est d'ailleurs pas inutile de faire remarquer ici que, dans le cas où les vinasses seraient employées en irrigations, il faudrait en séparer préalablement les débris grossiers qu'elles peuvent entraîner.

Il ne nous reste que peu de mots à ajouter concernant quelques autres moyens proposés ou même pratiqués pour remédier aux dangers qui résultent de l'écoulement des vinasses dans les cours d'eau.

Puits absorbants. — Parmi ces moyens nous devons signaler ici les puits absorbants ou boit-tout. On en connaît les inconvénients; ils sont sujets à s'obstruer, ils peuvent corrompre les puits du voisinage; en un mot, les cas où leur établissement peut être considéré comme offrant des garanties sérieuses à la santé publique sont extrêmement rares. Ces cas t été si bien définis par M. Chevreul que nous demandons

la permission de reproduire ici les passages de son Rapport qui les concernent :

« Les boit-tout, sorte de puits creusés dans le sol avec l'in» tention d'y faire écouler des eaux qui sont à sa surface, » n'ont d'efficacité qu'à trois conditions.

» La première est que les liquides qu'on fera écouler dans » les boit-tout ne corrompront pas la nappe d'eau potable qui » alimente les puits et les sources d'eau servant aux usages » économiques du pays où les boit-tout seront creusés.

» La seconde est que les boit-tout aient leur fond dans une » couche parfaitement perméable, autrement le terrain, » bientôt saturé, ne permettra plus au boit-tout d'absorber » l'eau.

» La troisième est que la couche perméable où se rendra » l'eau qu'on veut évacuer de la superficie du sol, étant située » au-dessous de la nappe d'eau qui alimente les puits du » pays, cette couche perméable ne conduise pas les eaux dans » une nappe d'eau servant à l'économie domestique d'un pays » autre que celui où le boit-tout est creusé. »

Peut-être parviendrait-on à diminuer les inconvénients que présentent les puits absorbants et à améliorer les conditions de leur emploi, en n'y recevant que des liquides préalablement clarifiés par la filtration à travers le sable.

Concentration des vinasses. — On avait eu la pensée de se débarrasser des vinasses par la concentration. Si cette opération devait se faire par la chaleur d'un combustible, même de qualité très inférieure, elle entraînerait des frais énormes, qui ne seraient que faiblement compensés par la valeur des sels contenus dans les résidus. Il ne faut point songer à un pareil expédient.

Nous en dirons autant du procédé qui consisterait à soumettre les vinasses à l'évaporation par le moyen de bâtiments de graduation construits avec des débris organiques de peu de valeur, tels que paille de colza, fanes de pommes

de terre, tiges de pavots et de topinambours, etc. On avait espéré qu'en orientant dans la direction des vents régnants ces amas de matériaux légers et volumineux, et en y faisant ruisseler les vinasses, l'évaporation serait assez active et assez complète pour que les résidus solides en s'accumulant à la surface de ces débris et en se putréfiant avec eux, finissent par les transformer en une sorte d'engrais. Une seule considération suffit pour détruire ces illusions. Le travail devant se faire en hiver, l'évaporation ne sera jamais assez active pour que l'on puisse espérer que des centaines de mètres cubes d'eau se dissipent en vapeur dans un seul jour et pour une seule usine.

En résumé, les moyens sérieux que l'on peut employer pour remédier aux inconvénients résultant de l'évacuation des vinasses dans les cours d'eau sont les suivants :

1° Substitution de l'acide chlorhydrique à l'acide sulfurique pour la fermentation du jus de betteraves ;

2° Traitement des vinasses par la chaux dans un système de bassins ;

3° Leur filtration à travers une surface limitée d'un terrain drainé ;

4° Leur absorption par une étendue considérable de terres en culture et drainées au besoin.

Les deux premiers moyens sont des palliatifs plutôt que des remèdes véritables ; les derniers sont plus efficaces, comme il semble, mais aussi d'une application plus difficile. Tous pourront trouver suivant les circonstances un utile emploi. S'agit-il d'une usine située sur un cours d'eau important, la neutralisation et au besoin une simple clarification pourront suffire. Dans le cas, au contraire, où les usines voudraient évacuer leurs résidus dans des cours d'eau offrant un débit et une pente faibles, les vinasses devront être épurées avec soin.

Il est à craindre que cette purification ne puisse, dans aucun cas, être assez complète pour qu'il soit permis d'assimiler

les liquides clarifiés à l'eau ordinaire. Votre commission estime en conséquence qu'il y a lieu d'interdire l'écoulement des vinasses épurées dans les fossés et dans les mares ; elle croit en outre que leur évacuation dans les cours d'eau pourrait encore offrir de graves inconvénients, dans les cas où le volume des liquides évacués ne formerait pas une très faible fraction du débit de ces cours d'eau.

En ce qui concerne les moyens d'épuration, elle pense que les procédés du drainage peuvent être plus efficaces que le traitement par la chaux et la filtration à travers le sable. Toutefois elle hésite à recommander à l'administration de faire à cet égard des prescriptions formelles. Quoique, dans sa pensée, les procédés dont il s'agit aient le double avantage d'offrir une garantie sérieuse contre l'infection des cours d'eau et d'employer au profit de l'agriculture des résidus qui renferment des éléments fertilisants, elle croit néanmoins que quelque chose leur manque encore, la sanction d'expériences faites sur les lieux mêmes.

L'administration, dans sa sagesse, provoquera ces expériences et les voudra aussi complètes et aussi démonstratives que possible. En attendant, sera-ce trop présumer des efforts de la commission que de penser qu'elle aura préparé les voies et donné dans le présent rapport quelques indications pour une solution au moins provisoire de la question ? Elle n'a point visé plus haut. Dans son opinion, les difficultés qu'il s'agit de surmonter ne sont point de nature à recevoir une solution uniforme et absolue ; et le moment n'est pas venu où l'administration puisse, en toute sécurité, prescrire des procédés de purification. Pour la campagne prochaine, elle voudra laisser, quant au choix de ces procédés, une certaine initiative aux fabricants, se bornant à les éclairer de ses conseils.

De leur côté les propriétaires des usines redoubleront d'efforts, et, choisissant parmi les indications qui ont été données

celles qui pourront convenir à leur situation particulière, ils parviendront à améliorer un état de choses qui est devenu un danger pour la santé publique et un embarras pour eux-mêmes. L'administration n'est point restée indifférente en présence d'un mal qui n'a fait que s'accroître depuis quatre ans ; en présence de l'incurie ou du mauvais vouloir de quelques-uns, elle ne serait point désarmée. Mais, dans son désir de concilier tous les intérêts, elle a reculé jusqu'ici devant l'exercice rigoureux des droits que la législation lui confère. L'appel qu'elle adressera de nouveau aux fabricants sera entendu, nous n'en doutons pas.

Quant à ceux qui ne seraient pas en mesure de profiter des indications données, il leur resterait une ressource extrême : ce serait de modifier le travail de leurs usines. Parmi les procédés qui ont été employés pour la distillation des betteraves, celui de Champonnois et celui de Le Play ne donnent lieu, en effet, qu'à des quantités de vinasses relativement peu considérables, et dont il est facile de se débarrasser en les répandant sur les terres. Il serait fort désirable que l'emploi de ces procédés pût se généraliser. Ils trouveront principalement une application avantageuse dans les distilleries de moindre importance, et surtout dans celles qui seraient annexées à de grandes exploitations rurales. Déjà un certain nombre de propriétaires ont réalisé cette heureuse combinaison. Elle présente les garanties les plus sérieuses au double point de vue de la sécurité commerciale de l'entreprise et de la salubrité publique. Dans ces établissements, où l'activité de l'usine peut se régler sur l'étendue et sur les besoins de la ferme, l'évacuation des résidus n'offrira plus de difficultés réelles. Les pulpes seront consommées par les bestiaux et les vinasses iront féconder les terres.

Ces considérations contribueront peut-être à dissiper dans vos esprits tous les doutes concernant l'avenir de la belle industrie dont il s'agit. Dût-elle faire de nouveaux sacrifices,

dût-*elle*, dans certains cas transformer son économie ou ses procédés, elle survivra à la crise actuelle.

En terminant, nous avons l'honneur de prier les deux comités de vouloir bien donner leur approbation aux vues qui sont développées dans le présent rapport, en proposant à Son Excellence M. le ministre l'adoption des mesures suivantes pour la campagne qui va s'ouvrir.

L'évacuation des vinasses dans les cours d'eau ou leur absorption par le sol ne pourra avoir lieu, à l'avenir, qu'aux conditions et avec les restrictions énoncées ci-après.

Article premier. — L'écoulement de ces résidus dans les fossés ou mares à eaux stagnantes ne pourra être toléré dans aucun cas.

Leur évacuation dans les puits absorbants ne pourra être autorisée qu'à titre provisoire et sous toute réserve de retrait des autorisations données, dans le cas où ce moyen présenterait des inconvénients constatés.

Art. 2. — L'acide libre contenu dans les vinasses devra être neutralisé.

Art. 3. — Les vinasses provenant du traitement du jus de betteraves par l'acide sulfurique ne pourront être évacuées dans les cours d'eau qu'après avoir été clarifiées complétement, soit par voie d'infiltration à travers un sol argileux drainé, soit par la chaux et la filtration à travers le sable, ou tout autre moyen de filtration équivalent.

Les cours d'eau dans lesquels ces vinasses clarifiées seront évacuées, devront avoir, au moment des plus basses eaux, un débit journalier variant au minimum de trois cents fois à cinq cents fois le volume des vinasses, suivant la rapidité plus ou moins grande du courant, le voisinage ou l'éloignement des grandes rivières ou de la mer ou toutes autres circonstances favorables ou défavorables à la prompte évacuation des résidus nuisibles.

Art. 4. — Les vinasses provenant du traitement du jus de

betterave par l'acide chlorhydrique devront, comme les précédentes, être clarifiées par l'un ou l'autre des moyens spécifiés ci-dessus, et ne pourront être évacuées que dans les cours d'eau offrant un débit journalier égal, au minimum, à cent fois le volume des vinasses.

Art. 5. — Dans le cas où quelque nouveau système de traitement présentant des garanties de salubrité suffisantes serait proposé, les préfets, sur l'avis des conseils d'hygiène, pourront en autoriser l'essai.

Art. 6. — Les fabricants qui feront absorber leurs vinasses par voie d'arrosage sur des prairies ou des terrains en culture, ne seront assujettis à aucune condition spéciale en ce qui concerne le traitement de ces vinasses. Ils seront simplement tenus de faire à l'administration la déclaration préalable du système qu'ils se proposent d'employer, et d'indiquer l'étendue et la situation des terres qu'ils voudront arroser.

Art. 7. — Les autorisations d'évacuer les vinasses dans les cours d'eau, accordées par les préfets, seront toujours révocables dans les cas où les moyens d'épuration employés seraient reconnus insuffisants.

Art. 8. — La commission émet le vœu qu'il soit institué dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais un service de surveillance pour assurer l'exécution des mesures prescrites.

NOTE SUR LE NOUVEL APPAREIL DE VENTILATION ET DE CHAUFFAGE

ÉTABLI A L'HÔPITAL NECKER D'APRÈS LE SYSTÈME DU Dr VAN HECKE (1),

Par M. le docteur **VERNOIS**,

Médecin de l'hôpital Necker.

Entre le 1er novembre 1857 et le 1er avril 1858, a été construit dans le bâtiment des hommes de l'hôpital Necker un

(1) Malgré le travail très remarquable de M. le docteur Grassi, sur l'appareil placé par M. Van Hecke, à l'hôpital Beaujon, et publié par lui

appareil destiné essentiellement à la ventilation, accessoirement au chauffage en hiver, au refroidissement en été et au service de bains liquides et de bains de vapeur, sous la direction de l'inventeur, M. le docteur Van Hecke.

Une machine à vapeur de la force de deux chevaux et munie d'une roue à palettes est située dans les caves et projette l'air dans trois chambres destinées à l'échauffement et de là dans les divers étages.

Cet air devenu impropre à l'hygiène s'échappe ensuite par des cheminées qui aboutissent sur les toits.

La description de cet appareil, complexe dans ses détails, mais simple au fond, offre à considérer: 1° la prise d'air, le souterrain et ses trois embranchements ; 2° les trois chambres correspondantes, leur mode de chauffage et les cheminées qui en partent pour s'ouvrir dans les salles; 3° les salles elles-mêmes; les bouches afférentes et efférentes de l'air en circulation ; 4° la machine, sa fournaise et ses annexes ; 5° la répartition du calorique et de la vapeur pour les bains.

§ I. — La prise d'air a lieu à l'extrémité sud du bâtiment par une cheminée élevée de trois mètres au-dessus du sol et dont la cavité a quatre mètres de hauteur sur un de largeur. A son sommet, se voient deux ouvertures regardant l'ouest et l'est, parallélogrammes d'environ un mètre dans chaque sens ; elles établissent une communication directe et continue avec l'atmosphère. Cette cheminée aboutit à un conduit voûté dirigé longitudinalement vers l'autre bout du bâtiment et abandonnant aux extrémités et à sa partie moyenne un embranchement pour chaque chambre. Le souterrain, d'abord d'une vaste circonférence, décroît à chaque embranchement qui conserve 1 mètre de hauteur sur 50 centimètres de largeur.

dans les *Annales d'hygiène* (1857, t. VII, p. 75 à 104), j'ai cru devoir rédiger cette note et entrer dans beaucoup de détails, à cause de l'intérêt qui s'attache à ces études, et des perfectionnements qui ont été apportés à ce système.

Dans sa première portion se trouvent deux tambours ou cylindres en tôle, renfermant l'un, une roue à deux palettes opérant le refoulement de l'air, l'autre, un système indicateur du volume d'air introduit en un temps donné.

§ II. — Les chambres de chauffage, au nombre de trois, sont placées, l'une au milieu, les autres aux extrémités des caves ; leurs parois en maçonnerie sont de 4 mètres carrés environ en surface chacune ; elles offrent le sommet ou dôme d'un vaste fourneau dont la porte à charbon répond à côté dans la loge du chauffeur. De ce dôme part un tuyau de huit pouces de diamètre environ qui se coude un certain nombre de fois, et donne naissance au milieu de la chambre à quatre séries de tuyaux superposées en carré. Le dernier se continue avec un conduit vertical qui s'engage dans le plafond, traverse les salles et gagne les toits en ligne directe. Cette masse de tuyaux occupe le centre ; des orifices nombreux s'observent sur les parois ; leur nombre diffère un peu dans chaque chambre. Dans la chambre du milieu il y en a trois ; l'un situé à la paroi inférieure est la terminaison de l'un des embranchements du souterrain déjà décrit ; le second, sans intérêt pour le but et le jeu de l'appareil, communique avec la loge du chauffeur, se ferme hermétiquement à volonté et a pour but de favoriser la surveillance ; le troisième répond à la paroi supérieure et en même temps au centre exact de la salle Saint-Pierre ou du rez-de-chaussée. Ce dernier orifice est occupé au centre par le tuyau précédent destiné à emporter la chaleur non épuisée et la fumée de la fournaise, autour de l'orifice annulaire d'un cylindre par lequel s'engage la majeure partie de l'air chaud ; enfin tout à fait en dehors l'ouverture, annulaire aussi, d'un autre cylindre plus grand qui enveloppe le précédent et reçoit le reste de l'air chaud.

L'air injecté dans le souterrain séjourne donc plus ou moins de temps dans cette chambre où les surfaces d'échauffement

ont été si multipliées, s'élève vers le trou complexe du plafond par légèreté spécifique ou VIS A TERGO, et s'engage en partie dans le cylindre périphérique, en partie, dans l'autre concentrique à celui-ci, mais excentrique au trou à fumée. Le premier, après un trajet de quelques centimètres, se termine aussitôt dans la salle Saint-Pierre; le deuxième, d'abord simple, se dédouble tout près du plancher du premier étage, en une portion périphérique qui finit annulairement dans la salle Saint-Jean, et une portion centrale (excentrique cependant au tube à fumée) qui continue son trajet vertical et s'ouvre dans la salle Saint-Ferdinand.

Les chambres des extrémités diffèrent de celle du milieu par le nombre de cheminées efférentes; elles sont au nombre de quatre. L'une, analogue à la cheminée complexe plus haut décrite, se compose du tube à fumée et d'un seul cylindre dédoublé au niveau du deuxième étage, destiné, par conséquent, exclusivement aux salles Saint-Jean et Saint-Ferdinand; deux autres, s'ouvrant aux angles du plafond, sont si courtes, que d'en bas l'on voit la salle Saint-Pierre et ses malades à travers la grille qui les ferme. La quatrième, enfin, se subdivisant deux fois, fournit de l'air aux salles Saint-Jean et Saint-Ferdinand et aux lieux d'aisances du troisième étage.

§ III. — Chaque salle reçoit l'air par cinq bouches. La principale, placée au milieu, est annulaire, de 6 centimètres environ de largeur. Elle occupe la périphérie du tuyau ou cylindre qui emporte plus haut l'air et la fumée; une plaque de tôle à coulisse permet de régulariser ses dimensions. Elle est cachée aux regards par une sorte de boîte de fer recouverte de marbre et dans laquelle on fait sécher le linge. Les autres bouches sont situées pour la salle Saint-Pierre dans le plancher, sur la limite de la grande salle et du vestibule qui la limitent aux extrémités; pour les salles Saint-Jean et Saint-Ferdinand sur le relief que forment les cheminées vers deux angles du vestibule. Elles sont quadrangulaires, mesurent 40 centimètres sur chaque côté et sont fermées par une grille.

Les lieux d'aisances sont aérés par une bouche spéciale circulaire, de 20 centimètres de diamètre, placée sur champ dans le mur.

L'itinéraire de l'air impur est très simple ; il y a douze cheminées dans la salle, six de chaque côté ; chacune renferme trois conduits, indépendants sur tout leur parcours et correspondant à chaque étage. Chaque conduit présente une ouverture de sortie sur les toits et deux ouvertures d'entrée, dont l'une placée à 1 centimètre du plancher reste béante, sans porte ni grillage, tandis que l'autre, élevée de quatre mètres environ, reste habituellement fermée par une porte de tôle. La bouche béante inférieure est destinée à la ventilation permanente ; la deuxième a un renouvellement intermittent et plus rapide de l'air des salles.

§ IV. — La machine à vapeur est située dans le sous-sol, immédiatement au-dessus de la partie initiale du souterrain, dans une chambre spéciale. Elle est de petite dimension, fonctionne sans bruit et ne réclame avec la chaudière qu'un homme de service ; elle possède la force de 2 chevaux, quoiqu'en soustrayant le frottement et la force appliquée définitivement sur l'agent d'impulsion elle se réduise à un cheval, d'après le docteur Van Hecke. J'ai constaté qu'il suffit d'ailleurs d'un tiers ou d'un cinquième de celle-ci pour projeter dans les salles 60 mètres cubes d'air par malade et par heure. Un tuyau apporte au cylindre la vapeur de la chaudière située à côté ; un autre plus petit l'emporte après qu'elle a servi, dans le réservoir des bains où elle se condense ; deux autres tuyaux enfin desservent la pompe alimentaire. Une courroie relie le volant à une roue circulaire qui par une lanière de cuir transmet le mouvement de rotation à l'agent d'impulsion. Celui-ci, placé selon l'axe antéro-postérieur du souterrain dans un tambour de zinc, consiste en une roue spéciale, ayant deux palettes en métal, parallélogrammiques et inclinées à 45°.

La chaudière, de petit volume, occupe une chambre particulière creusée à l'extérieur du bâtiment et recouverte de

vitres et d'un grillage. Outre ses soupape et sifflet de sûreté, son tuyau alimentaire et son tuyau de vapeur ordinaire, elle présente un petit tuyau supplémentaire destiné au réservoir des bains. Il se ferme à volonté par une longue clef. Deux appareils destinés à mesurer la quantité d'air en circulation sont placés sur le trajet du souterrain et communiquent avec des cadrans indicateurs. L'un, simple et réservé au mécanicien pour régulariser le mouvement, consiste en un demi-diaphragme de champ mobile dans la prise d'air, dont l'axe est commun avec celui d'une aiguille. Cette aiguille oscille sans cesse, sous l'influence des variations du courant aérien. L'autre, d'une précision merveilleuse, donne le chiffre de la masse d'air projeté par minute, heure ou année, et se contrôle avec la plus grande facilité et au premier moment venu, ainsi que je l'ai fait à plusieurs reprises. Il se divise en deux parties : la première, placée en travers du souterrain, en amont de l'agent d'impulsion, dans un tambour circulaire de zinc, est une roue spéciale à deux palettes que le courant met de lui-même en mouvement ; la seconde, communiquant avec la précédente par une courroie, est une toute petite boîte carrée munie de quatre aiguilles ; la première indique le nombre de révolutions de la roue par unités et dizaines ; la deuxième montre les centaines et les mille ; la troisième, les dizaines et centaines de mille ; la quatrième, les millions. Connaissant le volume d'air introduit à chaque révolution, il suffit de multiplier par le nombre indiqué, puis de diviser par le chiffre de malades pour avoir la quantité réservée à chacun. Or, le 29 mars, de 11 heures 35 à 12 heures 35, le piston donnant 28 coups à la minute, les aiguilles indiquèrent 8600 tours, qui multipliés par 1m,60 cubes (volume correspondant à une révolution) donne 146m,20, lesquels, divisés par 174 malades, laissent le quotient 80 mètres cubes par lit et par heure. Cette quantité peut d'ailleurs être augmentée ou diminuée avec la somme de vapeur ou le nombre de coups de piston. Je l'ai vue atteindre le chiffre de 120 mètres cubes.

§ V. — Les bains distribués à l'hôpital sont liquides et en vapeur. Auparavant, un réservoir d'eau élevé à une certaine hauteur servait de condensateur à la vapeur d'une chaudière exclusivement appropriée à cet usage et consommant 2000 kilogr. de charbon par mois. Aujourd'hui ce réservoir sert en outre à l'entretien du ventilateur. Il est échauffé en permanence par la vapeur qui a servi à la propulsion du piston, et d'une manière accidentelle et supplémentaire en cas d'urgence, par de la vapeur prise directement à la chaudière. La masse totale d'eau est élevée en une heure de 22° centigr. à l'aide de la première seule, et de 32° centigr. avec les deux. Un diverticulum de l'un des tuyaux dessert les bains de vapeur qui ont ainsi l'avantage d'être plus chauds, plus secs qu'auparavant. Un vase de cuivre à double fond vers sa sortie, reçoit au besoin des plantes aromatiques.

§ VI. — Tel est l'appareil érigé par le docteur Van Hecke, pour ventiler et, de plus, chauffer en hiver. En été les calorifères ne sont pas allumés, et un système de linges humides en évaporation placés sur le trajet de l'air, lui donne toute la fraîcheur désirable.

M. Van Hecke ne s'explique pas sur la somme de dépenses de construction et d'entretien de son appareil, mais il affirme qu'il coûtera moitié de celui à eau chaude et attraction établi dans le bâtiment des femmes (système Duvoir). Les calorifères de ce côté gauche de l'hôpital brûlaient 6000 kilogr. et la chaudière des bains 2000 par mois. Du 1er avril au 1er mai 1858, 3000 kilogr. seulement ont été consommés pour les bains et la ventilation du bâtiment des hommes.

L'appareil projette de 60 à 120 mètres cubes d'air pur par heure et par lit, tandis que le chiffre demandé par le cahier des charges n'est que de 70 mètres. Il exécute le service des bains avec une célérité et une abondance de calorique supérieures à l'ancien système. A l'aide de registres, c'est-à-dire de ces plaques de tôle, qui agrandissent ou diminuent le diamètre des bouches afférentes des salles, on régularise à

volonté la proportion d'air ; ainsi, dans la salle Saint-Pierre affectée à la chirurgie, il est facile d'en donner une plus grande quantité.

On a objecté que des courants nuisibles existaient au voisinage des bouches : très près de celles placées dans le plancher, le courant est violent en effet ; mais il est ascendant et n'occupe que la largeur d'une colonne ayant pour base l'orifice. Aux environs de la bouche centrale recouverte par une sorte de table, une lumière de bougie ne vacille nullement. Pour les bouches efférentes, le courant est nul à 1 mètre de distance et ne saurait avoir d'action sur les lits voisins. Ainsi est réfutée *à priori* l'observation de cet homme atteint d'affection du cœur et de catarrhe pulmonaire sur lequel une pneumonie aurait pris naissance sous l'influence d'un refroidissement attribué à l'un de ces courants. L'objection est moins grave encore en présence de l'ouverture indispensable des fenêtres, plusieurs fois par jour, dans le bâtiment des femmes. Pour obvier à l'inconvénient d'un air trop sec en hiver, l'on se propose de placer des cuvettes d'eau au niveau des orifices du plafond des chambres de chauffage.

Je conclus donc, jusqu'à nouvel ordre, à la supériorité de cet appareil au point de vue hygiénique et pécuniaire. Il est totalement exempt de danger, puisque partout l'air y circule en pleine liberté, sans être confiné. Avec les 80 mètres cubes d'air et la circulation facile à la fois, près des bouches afférentes et au niveau des bouches efférentes, il n'existe aucune odeur dans les salles, à moins qu'une cause accidentelle ne soit venue vicier l'atmosphère. L'expérience, toutefois, sera le seul véritable *criterium* et prononcera en dernier ressort. Mais je puis affirmer que l'on ne sent dans les salles, ni près des latrines aucune mauvaise odeur. Je voudrais pouvoir en dire autant de mes salles de femmes où fonctionne l'appareil *Duvoir*.

Cette nouvelle construction de M. le docteur Van Hecke confirme tous les avantages qui ont été déjà signalés à l'hôpi-

tal Beaujon. Et ce dernier appareil est très digne d'éloge et d'attention, en ce qu'il est plus simple, plus économique encore et produit des effets supérieurs à ceux qui jusqu'ici avaient été obtenus.

Système de chauffage à l'hôpital Necker.

FIG. 1.



FIG. 2.

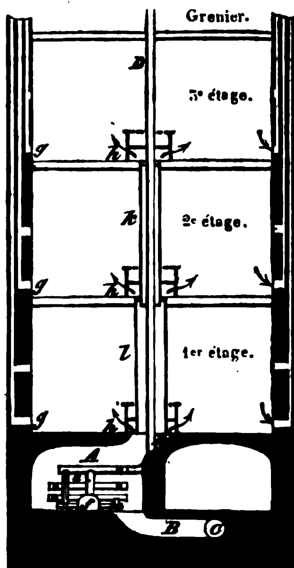


Fig. 1. Coupe horizontale des caves (échelle au 1/500).
Fig. 2. Coupe verticale des bâtiments par le tuyau du chauffage (échelle de 1/200).
A Serpentin ou calorifère placé dans la chambre de chauffage.
B Embranchements du souterrain longitudinal.
C Souterrain longitudinal conduisant l'air du ventilateur.
D Tuyau de fumée.
E Loge du chauffeur.
a Chaudière.
b Machine à vapeur.
c Ventilateur.
d Prise d'air.
e Calorifère composé de tuyaux en serpentin.
f Foyer du calorifère.
g Bouches d'efférence.
h Bouches d'afférence recouvertes d'une espèce de buffet en tôle servant à les dérober aux regards.
k et *l* Tuyaux se dédoublant au niveau de chaque plancher et destinés à porter l'air.

ÉTUDE

DES APPAREILS DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION

ÉTABLIS A L'HÔPITAL NECKER,

Par C. GRASSI.

J'ai été chargé par M. le directeur de l'administration de l'assistance publique d'étudier, conjointement avec MM. Blondel et Labrouste, les appareils de chauffage et de ventilation établis par M. Van Hecke dans un des pavillons de l'hôpital Necker. Ce qui suit est extrait du rapport à la suite duquel ces appareils ont été acceptés par l'administration.

L'étude complète que j'ai eu l'occasion de faire des appareils installés par M. Van Hecke à l'hôpital Beaujon (1) me dispensera de donner ici une description détaillée de ceux de l'hôpital Necker. On trouve en effet entre eux une grande similitude. Il y a cependant une remarque importante à faire. Les appareils de Beaujon, construits à une époque où on pouvait encore avoir des doutes sur la valeur relative des systèmes de ventilation par appel et par injection, devaient nécessairement se ressentir de ces hésitations. Aussi ces appareils sont-ils construits de manière à permettre de ventiler par appel ou par injection, en employant toujours un même agent mécanique. Cette disposition très sage permettait de résoudre d'une manière décisive la question du choix du système et de conserver ensuite d'une manière définitive celui des deux modes de ventilation que des expériences comparatives auraient fait reconnaître le meilleur. Ces expériences ont été faites (*loc. cit.*) et ont démontré d'une manière incontestable la supériorité de la ventilation par injection ou pulsion. Elles ont permis d'adopter à l'hôpital Necker des appareils plus simples, dégagés des parties étrangères qui nous avaient été

(1) *Annales d'hygiène et de médecine légale*, 1857, t. VII, p. 67.

si utiles à Beaujon, mais qui avaient perdu leur raison d'être, après les expériences qu'elles avaient permis de faire.

Nous avons à signaler, pour l'hôpital Necker, un perfectionnement notable, un progrès réel, que nous établirons plus loin d'une manière mathématique et qui consiste à utiliser la vapeur qui a servi à faire marcher la machine, vapeur qui se trouve perdue à Beaujon.

Le système de chauffage et de ventilation établi à l'hôpital Necker peut se définir ainsi :

Chauffage des salles au moyen de calorifères à air chaud ;

Ventilation mécanique par pulsion ;

Utilisation complète de la vapeur qui, après avoir servi de force motrice, est employée à chauffer l'eau nécessaire aux besoins des malades.

Chauffage. — Le chauffage du pavillon des hommes est fait par trois calorifères placés dans la cave. Cet air se rend dans les salles par des conduits analogues à ceux de Beaujon ; des repos de chaleur placés au milieu de chaque salle sont disposés de manière à maintenir à une bonne température les boissons et les linges nécessaires aux malades.

La quantité d'air qui sert au chauffage étant considérable, on n'a pas besoin d'élever beaucoup sa température ; aussi n'est-il jamais brûlé, une boîte à eau permettant d'ailleurs de lui donner un degré d'humidité convenable, il ne produit jamais sur les organes respiratoires la sensation pénible qu'il procure quand il a passé sur des surfaces métalliques trop fortement chauffées. L'air versé dans la salle ne dépasse guère 30° on 35° de température. Ainsi en employant une ventilation énergique, on fait disparaître les inconvénients qui résultent ordinairement de l'emploi des calorifères.

Ventilation. — Une petite machine à vapeur placée dans la cave, fait mouvoir un ventilateur qui puise de l'air pur dans un jardin et l'injecte dans un conduit à grande section, placé sous le sol et régnant dans toute la longueur de l'édifice. Ce

conduit principal se divise en conduits secondaires qui portent l'air dans les calorifères et de là dans les salles des divers étages. Il entre dans les salles par de grandes sections et sans produire de courants nuisibles. L'air vicié s'échappe par des canaux qui le portent au-dessus des toits.

Le travail de la machine, c'est-à-dire le volume d'air injecté, est indiqué par des appareils de mesure, analogues à ceux qui ont été décrits à l'occasion de Beaujon.

L'un de ces instruments, le compteur, indique le nombre de tours faits par un anémomètre placé à côté du ventilateur. Pour avoir le volume d'air injecté par l'appareil dans un temps donné, il faut connaître le volume d'air qui correspond à chaque tour de l'anémomètre. Ce coefficient étant connu, il suffit de le multiplier par le nombre de tours, effectués dans un temps donné, pour avoir le volume total. J'ai déterminé ce coefficient, par dix expériences faites avec un anémomètre très précis de M. Newmann. La moyenne donne pour le volume d'air correspondant à un tour de l'anémomètre 1^{m},8.

Ce coefficient étant connu, j'ai déterminé le volume d'air fourni par l'appareil.

	Coup de piston en 1 minute.	Tours de l'anémomètre.	
1°	46	165	moyenne 164,5
2°	45	164	

Chaque tour correspondant à 1^{m},8, le volume d'air débité en une minute est de 296^{m},10 ; en une heure 17 766 mètres cubes. Ce volume étant réparti sur 180 malades, donne par malade et par heure 98^{m},7 : le cadran indicateur marquait 100 mètres cubes.

Coups de piston par minute. . . . . Tours de l'anémomètre.
54 195
Volume d'air en une minute. 351 m.c.— En une heure 21 060 m. c.
Soit par heure et par malade. 117 m.c.

Coup de piston par minute. . . . . Tours de l'anémomètre.
60 220
Volume d'air en une heure. . . . 23760 m.c.
Soit par heure et par malade. . . 132 m.c.

Ainsi, l'appareil de M. Van Hecke donne 98 mètres cubes d'air par heure et par malade, avec une vitesse très modérée de la machine, et peut en fournir 132 mètres cubes avec une vitesse de 60 coups de piston à la minute, qui n'a rien d'exagéré.

Cet appareil peut donc fournir, facilement, un volume d'air double de celui qui était demandé par l'administration.

Cet excès de puissance est une condition très avantageuse; il permet de donner à la machine une très faible vitesse, dans les conditions ordinaires; il permet d'augmenter la ventilation dans des circonstances malheureuses, où une épidémie, par exemple, nécessiterait un renouvellement d'air plus considérable; il permettra enfin de se servir du même appareil pour ventiler les nouvelles salles qui doivent être bientôt construites.

Cet air injecté par le ventilateur, arrive dans les salles, où il pénètre par des ouvertures nombreuses et à grandes sections, pour éviter les courants trop intenses. Toutes ces ouvertures, recouvertes de plaques à jour, sont munies de coulisses mobiles qui permettent de faire varier les dimensions des orifices et de régler ainsi la quantité d'air qui doit entrer dans la salle; on peut donc à volonté, soit avoir une ventilation uniforme dans toutes les salles, soit une ventilation plus énergique dans certaines salles, si le besoin s'en faisait sentir. Or, ce cas se présente souvent, dans les services de chirurgie, par exemple, où se trouvent des malades atteints de suppurations très abondantes. Ce besoin d'une ventilation énergique est à nos yeux l'état normal des salles d'accouchement, où règne sans cela une odeur constante et caractéristique. Puisque nous parlons de l'assainissement des salles d'accouchement, qu'il nous soit permis d'émettre ici une réflexion qui s'est souvent présentée à notre esprit. Tous les médecins et les hygiénistes sont d'accord pour reconnaître la très grande puissance de viciation de l'air des femmes en couches; M. Michel Lévy, dans son remarquable *Traité d'hygiène*, insiste longuement sur ce sujet, et nous avons nous-même attiré sur

cette question la sollicitude de l'administration dans notre mémoire sur la ventilation de l'hôpital Lariboisière (1). Depuis deux ans, plusieurs épidémies meurtrières ont sévi sur les femmes en couches ; l'Académie impériale de médecine s'est émue de ce retour périodique du fléau et a consacré de nombreuses séances à une savante discussion sur ce sujet (2). Malheureusement, elle n'a pu que constater l'impuissance des moyens employés pour combattre cette terrible maladie ; mais l'observation attentive des faits et les statistiques ont démontré l'immunité relative dont jouissent les femmes en couches, soignées en dehors des hôpitaux et loin de l'influence pernicieuse qui résulte de l'agglomération.

Ne serait-il pas possible de combattre cette influence et de se placer dans des conditions qui se rapprocheraient de l'isolement, en établissant dans les salles d'accouchement une ventilation aussi énergique que possible?

Nous soumettons ces réflexions à l'attention des médecins, bien convaincu que nous sommes que l'expérience vaut la peine d'être tentée.

La ventilation de l'hôpital Necker présente une particularité que nous devons mentionner, parce qu'elle résout en partie un problème dont la solution complète a été annoncée, promise même, mais n'a jamais été réalisée d'une manière satisfaisante dans les hôpitaux. Nous voulons parler du refroidissement de l'air pendant l'été.

M. Léon Duvoir, comme beaucoup d'autres, a pensé à refroidir l'air en le faisant circuler dans des tuyaux métalliques entourés d'eau froide ; il a même profité du refroidissement produit par l'évaporation de cette eau. MM. Thomas et Laurens, pour arriver au même résultat, ont établi, dans leur machine, un robinet qui peut injecter un filet d'eau froide sur les ailes de leur ventilateur. Par le mouvement rapide de

(1) *Annales d'hygiène*, 1856, t. VI, p. 188, 472.

(2) *Bulletin de l'Académie de médecine*, 1858, t. XXIII, p. 366 à 914.

l'appareil, cette eau divisée en gouttelettes nombreuses se vaporise et refroidit l'air en lui prenant de la chaleur. Cette disposition a pour elle l'avantage de n'occasionner aucuns frais d'installation.

Au palais de l'Institut, M. Duvoir a placé dans le conduit que doit parcourir l'air, deux grands réservoirs de tôle, à section elliptique, de $4^m,50$ de hauteur et dont les axes de la base ont $1^m,25$ et $0^m,80$. Ces réservoirs complétement fermés et pleins d'eau, à la température de 12 degrés, sont traversés de haut en bas par environ 120 tuyaux de $0^m,04$ de diamètre ouverts aux deux extrémités. Chacun de ces tuyaux et leur enveloppe générale sont percés d'un grand nombre de trous très petits qui laissent suinter une certaine quantité d'eau, de telle sorte que les parois intérieures de ces tuyaux ainsi que la paroi extérieure de l'enveloppe sont toujours mouillées. Cette eau perdue est remplacée à mesure par celle d'un puits qu'envoie une pompe alimentaire.

Quatre expériences ont été faites par M. Cheronnet, ingénieur civil, pour mesurer l'effet produit par cet appareil, et déterminer le volume d'air extrait de la salle des séances.

Dans ces expériences, la température moyenne ordinaire était de 23°,1, celle de l'air introduit 16°, et celle de la salle, de 21°,1. Au moyen de cet appareil, on parvenait donc à maintenir la température de la salle à 2 degrés au-dessous de la température extérieure.

Ce résultat nous paraît bien minime, si on le met en présence des frais occasionnés par l'installation de l'appareil, et de la nécessité de faire marcher une pompe alimentaire pour maintenir le réservoir plein d'eau à 12 degrés, en supposant que l'on ait cette eau à sa disposition.

Nous ne savons pas si ces appareils ont continué à fonctionner, mais nous pouvons dire qu'ils ne nous paraissent pas être dans des conditions d'un service régulier. L'expérience démontre en effet que des tubes de tôle percés d'un grand

nombre de trous très petits par lesquels suinte l'eau, et balayés sans cesse par un courant d'air, se trouvent placés dans des conditions très favorables d'altération par une oxydation rapide. — Si nos craintes sont exagérées, d'où vient que M. Duvoir n'a pas fait l'application de son système à l'hôpital Lariboisière dont l'installation est postérieure ?

A l'hôpital Necker, M. Van Hecke s'est aussi proposé de refroidir l'air injecté pendant l'été, et pour arriver à ce but, il a profité tout d'abord d'une circonstance naturelle, qui existe toujours, et que l'on peut utiliser sans frais : la constance de la température des canaux souterrains. L'air pur puisé dans le jardin, parcourt, avant d'arriver aux salles, un canal creusé au-dessous du sol des caves. Les parois de ce canal ont une température à peu près constante pendant toute l'année, et l'air qui le parcourt s'échauffe en hiver et se refroidit en été. L'échauffement de l'air en hiver a peu d'importance, mais il n'en est pas de même du refroidissement en été. Ici, on ne prend pas l'air des caves qui est frais, mais qui est reconnu mauvais, on emprunte seulement aux caves ce qu'elles ont de bon, pour le cas qui nous occupe, leur température relativement basse.

Voici les expériences que nous avons faites le 3 août 1858 :

La température extérieure, à l'ombre, à la prise d'air, était de 25°,1. Cet air, entrant dans les salles, avait aux divers orifices 22°,2, 20°,6, 18°,8, dont la moyenne est 20°,5. — Différence de température avec l'air extérieur, 4°,6. — Température moyenne de la salle, 22°,3.

Le 4 août, température à l'extérieur et à l'ombre, 26 degrés. Cet air entrant dans la salle avait aux divers orifices 22°,6, 21°,2, 19°,6. Moyenne, 21°,1. — Différence avec l'air extérieur, 4°,9. — Température de la salle, 22°,4.

Ainsi, l'air se refroidit en traversant le canal souterrain, malgré son passage rapide, et se refroidit d'autant plus que son trajet est plus long, comme le montrent les températures

aux divers orifices. La différence entre la température extérieure et celle de la salle n'est pas grande sans doute, mais elle est assez sensible pour que l'on s'en aperçoive en entrant. Ce qu'il faut noter surtout, c'est que ce refroidissement est obtenu sans appareil spécial et sans aucune dépense. A notre avis, c'est là le but à atteindre.

Certainement, l'air frais est plus agréable, mais l'air pur est seul nécessaire. Si l'on peut donner à l'air ces deux qualités, sans embarras et sans dépense, rien de mieux sans doute; mais nous ne conseillerons jamais à l'administration d'acheter chèrement un abaissement de quelques degrés dans la température.

M. Van Hecke a construit encore, pour refroidir l'air, un petit appareil dans lequel il utilise la vaporisation de l'eau. Nous l'avons essayé en nous servant d'eau dont la température était de 13 degrés. Nous n'avions pas l'espoir d'obtenir un grand refroidissement, et l'expérience est venue confirmer notre prévision. Après une demi-heure de marche de cet appareil, nous n'avions gagné que 0°,4 ; mais l'air de la salle paraissait un peu plus humide et faisait éprouver une sensation de fraîcheur. Mais pour obtenir de cet appareil tout ce qu'il peut donner, il faudrait employer de l'eau plus froide et continuer l'expérience pendant un temps assez long. Si donc on pouvait disposer d'un filet d'eau à une basse température, il faudrait l'employer. Dans le cas contraire, nous pensons que l'on doit s'en tenir au refroidissement produit par le canal souterrain, refroidissement déjà sensible, et qu'il ne serait même pas prudent de dépasser de beaucoup.

Dépenses. — Nous abordons maintenant la question la plus importante de toute réforme, celle de la dépense qu'elle doit occasionner :

Cette dépense doit être envisagée sous plusieurs rapports. Il faut rechercher : 1° quelle est la dépense d'installation des appareils ; 2° quels sont les frais que nécessite leur fonction-

nement; 3° enfin, comparer la dépense occasionnée par le chauffage et la ventilation, avec celle du chauffage seul dans les anciens procédés.

Nous croyons cette étude utile pour l'administration de l'assistance publique, qui cherche à augmenter le bien-être des malades, tout en restant dans les limites d'une sage et prévoyante économie. Mais elle nous permettra de démontrer en outre que les appareils de chauffage et de ventilation qui jusqu'ici, et à cause de leurs prix élevés, n'étaient employés que dans les hôpitaux des grandes villes, sont arrivés maintenant à un degré de simplicité et à un prix tel, qu'ils peuvent être à la portée des établissements de moindre importance.

Dépenses d'installation. — A l'hôpital Necker, les appareils de M. Van Hecke, installés pour 180 malades, ont coûté 42,500 fr., soit, par malade, 236 fr.

A l'hôpital Necker, les appareils de M. L. Duvoir, installés pour 174 malades, ont coûté 61,874 fr. 30 c., soit, par malade, 355 fr.

A l'hôpital Lariboisière, les appareils de M. Léon Duvoir, pour 306 malades, ont coûté 147,000 fr.; soit, par malade, 480 fr.

A l'hôpital Lariboisière, les appareils de MM. Thomas et Laurens, déduction faite de tout ce qui ne se rapporte pas directement au chauffage et à la ventilation, ont coûté 247,360 fr. pour 306 malades; soit, par malade, 808 fr.

Ces chiffres n'ont pas besoin de commentaires; ils démontrent qu'au point de vue des frais d'installation, les appareils de M. Van Hecke ont sur les autres une supériorité incontestable.

Dépenses d'entretien. — Avant l'installation des appareils de M. Van Hecke, les salles d'hommes à l'hôpital Necker étaient chauffées par deux calorifères. Elles n'étaient point ventilées, offraient toujours l'odeur que l'on remarque dans les salles de malades. Les latrines voisines de ces salles présentaient surtout une odeur infecte. On avait établi, pour le service des

bains, un générateur à vapeur spécial, destiné à chauffer le réservoir d'eau. La consommation de combustible était pour ce service de 4,000 kilogrammes de houille par mois, pour donner par jour 100 bains ordinaires et 37 bains de vapeur.

Ces chiffres sont pris sur les registres spéciaux tenus d'après les ordres du directeur.

Depuis que les appareils de M. Van Hecke sont établis, les salles sont assainies et l'odeur des latrines a disparu.

La machine à vapeur, que l'on a fait marcher jusqu'ici jusqu'à quatorze heures seulement par jour, envoie sa vapeur détendue dans les réservoirs des bains, et fournit ainsi assez d'eau chaude pour donner plus de bains qu'on donnait autrefois, comme nous le verrons plus loin. Dans ces circonstances, la machine à vapeur ne consomme par mois que 3,000 kilogrammes de houille, au lieu de 4,000 kilogrammes que demandait l'ancien générateur.

Ainsi, en comparant l'état actuel des choses avec ce qui existait antérieurement, on voit que l'installation des appareils de M. Van Hecke procure un assainissement complet des salles et des cabinets d'aisances, au moyen d'une ventilation de plus de 90 mètres cubes d'air par heure et par malade; qu'elle assure d'une manière bien plus large le service des bains, et que ces résultats sont obtenus avec une économie de 1,000 kilogrammes de houille par mois.

D'après cela, on voit que l'assainissement des salles de malades que l'administration de l'assistance publique considérait, à juste titre, comme un progrès assez important pour justifier des sacrifices pécuniaires considérables, peut être obtenu désormais dans de très bonnes conditions, puisque la ventilation de l'hôpital Necker, au lieu d'occasionner une dépense, réalise sur la dépense antérieure une économie notable de combustible. Cette économie n'est pas la seule que l'on pourrait obtenir, comme nous verrons plus loin.

Actuellement, la ventilation de l'hôpital Necker ne fonctionne que pendant quatorze ou quinze heures. Ce n'est pas que la machine ne puisse supporter un travail continu, car une heure de repos par jour suffirait au nettoyage; mais des raisons d'économie ont motivé cette détermination. Nous espérons que cette décision sera bientôt modifiée, et que l'on fera marcher la machine nuit et jour, comme on le fait à Lariboisière.

Nous aurions pu nous servir de ces expériences de ventilation partielle, faites journellement à l'hôpital Necker, pour calculer la dépense qu'entraînerait une ventilation continue ; mais comme ce service se lie étroitement avec celui des bains, nous avons préféré faire quelques expériences directes afin d'avoir un résultat plus exact, et aussi pour voir ce que la vapeur de la machine pouvait fournir d'eau chaude, et connaître exactement le nombre des bains dont l'administration pourrait disposer dans les hôpitaux où elle se propose d'établir des appareils analogues, et où les circonstances permettraient d'organiser un service de bains à l'usage des indigents traités hors de l'hôpital.

Dans une première expérience, nous avons fait marcher la machine à vapeur pendant vingt-quatre heures consécutives, en pesant exactement la quantité de charbon brûlé. Le compteur de l'anémomètre inscrivait le travail produit, c'est-à-dire le volume d'air débité. On a fait le service des bains comme à l'ordinaire; on a utilisé la vapeur qui avait fait marcher la machine, et aussi pour accélérer l'échauffement de l'eau, un jet de vapeur vierge. En agissant ainsi, on peut terminer à midi le service des bains ordinaires et des bains de vapeur. A partir de midi, nous avons intercepté le jet de vapeur vierge, et nous n'avons plus employé que la vapeur détendue. Nous avons ainsi donné un certain nombre de bains, ou, pour parler plus exactement, nous avons rempli, comme pour donner des bains, un certain nombre de baignoires.

Pendant ce temps, la machine a consommé 172 kilogrammes de houille. Soit, 7k,166 par heure.

Pendant ce temps, l'anémomètre a fait 235022 tours, qui correspondent à 423029 mètres cubes, soit à 97m.c.9 d'air par heure et par malade.

On a donné le matin trois fournées de bains de vapeur, pouvant servir pour 14 malades chacune, et 63 bains ordinaires.

Dans l'après-midi, nous avons pu donner 50 bains à 36°, et laisser encore le réservoir plein d'eau à 42°. Ce réservoir contient 4500 litres; en ajoutant 1750 litres dont la température était de 17°, on aurait pu donner encore 20 bains; ce qui fait un total de 133 bains ordinaires par jour, ou 48545 par an. Or, pendant l'année 1857, le nombre total des bains donnés à l'hôpital Necker, alors au complet, a été de 30382. Nous aurons donc un excédant de 18163 bains dont l'administration pourra disposer pour le besoin des nouvelles salles qu'elle se propose d'établir.

Deuxième expérience. — Nous avons procédé comme pour la première expérience, avec cette différence que, dans l'après-midi, nous avons continué à envoyer un courant de vapeur vierge dans le réservoir d'eau, afin d'avoir le nombre total des bains dont on pourrait disposer sans nuire à la ventilation.

Le charbon brûlé en vingt-quatre heures a été de 210 kilogrammes.

Le volume d'eau injecté a été de 422280 mètres cubes, soit 97m.c.7 par heure et par malade.

Nous avons donné 150 bains, et laissé le réservoir plein d'eau à 42°; ce qui porte à 170 le nombre des bains qu'on aurait pu donner. C'est un excédant de 70 bains par jour, c'est-à-dire 25915 bains, dont l'administration pourrait disposer à l'hôpital Necker.

En admettant qu'il faille pour préparer un bain 1k,13 de houille, comme le démontre le calcul, les 170 bains auraient

exigé 192 kilogrammes; or, on en a brûlé 210; on voit que la perte de chaleur n'est pas grande, et que la vapeur se trouve convenablement utilisée.

Nous attachons une grande importance à cette utilisation complète de la vapeur, puisque c'est dans ce fait que réside une bonne partie de l'économie que l'on peut obtenir avec les appareils mus par une machine à vapeur. C'est en cela surtout que les appareils établis à l'hôpital Necker l'emportent de beaucoup sur ceux de l'hôpital Beaujon.

Cette faculté qu'aurait l'administration de l'assistance publique de pouvoir donner gratuitement des bains aux malades du dehors, serait très précieuse pour elle et rentrerait tout à fait dans ses vues, manifestées par la création de services de bains externes à la Charité, à Saint-Louis et à Sainte-Eugénie.

Ces bains, donnés aux indigents malades, remplaceraient avec économie ceux que les bureaux de bienfaisance leur font actuellement délivrer. Mais c'est surtout sous un autre rapport que ces bains auraient une grande importance. L'utilité de la vulgarisation des bains au point de vue hygiénique n'est plus aujourd'hui contestée par personne. Les établissements de bains se sont beaucoup multipliés dans ces dernières années, et leur prix a subi une baisse notable. Cependant il est encore beaucoup d'individus pour la bourse ou pour les habitudes desquels les bains sont encore demeurés inaccessibles. Une carte dressée au ministère de l'agriculture et du commerce démontre que les établissements de bains sont groupés dans les quartiers les plus riches de Paris, tandis que les lavoirs et les buanderies sont placés dans les plus pauvres. (A. Tardieu).

Le projet d'utiliser la vapeur détendue des machines pour donner des bains gratuits aux indigents, n'est d'ailleurs pas nouveau; il y a longtemps déjà que M. Chevallier a signalé les avantages que l'on pourrait tirer de l'utilisation de la vapeur perdue des machines.

L'utilité de la vulgarisation des bains a été si bien sentie par le gouvernement, que M. Dumas, ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, présenta aux chambres et fit voter un crédit de 600000 fr. pour encourager la création des bains et des lavoirs publics gratuits, ou à prix réduit.

Quelle précieuse ressource l'administration de l'assistance publique aurait entre ses mains, quand un seul établissement comme celui de Lariboisière, par exemple, pourrait presque sans dépense donner gratuitement près de 100000 bains par année !

Nous ne pousserons pas plus loin ces considérations, dont chacun comprend la portée.

A l'hôpital Necker, M. Van Hecke a fait encore un autre emploi de la vapeur détendue de sa machine. Il a construit dans la salle des bains une étuve destinée à chauffer le linge, et qui permet de mettre à la disposition des baigneurs du linge chaud au moment où ils sortent de l'eau.

Après avoir indiqué les modifications de dépenses survenues à l'hôpital Necker, par suite de l'installation des nouveaux appareils, voyons ce que coûtent dans les divers hôpitaux de Paris, le chauffage, la ventilation et la fourniture d'eau chaude destinée aux malades.

A l'hôpital Lariboisière, les appareils installés par MM. Thomas et Laurens fonctionnent parfaitement. Ils donnent une ventilation d'au moins 90 mètres cubes par heure et par malade, jour et nuit, pendant toute l'année ; ils remplissent aussi d'autres fonctions, telles que chauffage de la communauté, service de la pompe à eau et des bains. Mais en retranchant tout ce qui est étranger au chauffage et à la ventilation, et à la fourniture d'eau chaude, la dépense de 1857 a été de 34367 fr. pour trois pavillons et un tiers, soit, par pavillon, de 10320 fr. 40 c. (Rapport de M. Trélat). Chaque pavillon contenant 102 malades, on conclut de là que le chauffage, la

ventilation et la fourniture d'eau chaude coûtent dans ce système, par malade et par an, 101 fr. 18 c.

Dans le même hôpital Lariboisière, M. Léon Duvoir a installé les appareils pour les salles de femmes.

La ventilation effective, à raison de 30 mètres cubes par heure et par malade, le jour et la nuit pendant l'hiver, et la nuit seulement en été, la fourniture d'eau chaude toute l'année, ont coûté en 1857 15703 fr. 50 c. Cette dépense est répartie sur 306 malades ; ce qui donne pour le chauffage, la ventilation et la fourniture d'eau chaude, par malade et par an, la somme de 51 fr. 30 c.

A l'hôpital Necker, dans le pavillon des femmes chauffé et ventilé par M. Duvoir, avec qui l'administration a passé un marché, la dépense de 1857 a été de

200 jours de chauffage à.	15 fr.	par jour	3000 fr.	00 c.
Fourniture d'eau chaude à.	2	—	600	00
Été. { 165 journées de chauffeur à .	3	—	495	00
Été. { 12650 kil. de houille à 43 fr. les 1000 kil.			543	95
Entretien des appareils.			350	00
Dépense totale.			4988	95

qui, répartie sur 174 malades, donne par malade et par année la somme de 28 fr. 67 c.

A l'hôpital Necker, dans le pavillon des hommes chauffé et ventilé par M. Van Hecke, la dépense a été de :

200 jours de chauffage.	72650 k. de houille.
265 jours de ventilation.	36000
	186650
Dont il faut retrancher.	48000

que l'on employait pour le service des bains, puisque ce service est actuellement fait par la machine à vapeur.—Nous aurons donc pour la dépense réelle :

60650 k. de houille à 43 fr. les 1000 k. .	2607 fr.	95 c.
Chauffeur.	1200	00
Fourniture d'eau chaude.	470	80
Entretien des appareils.	300	00
Dépense totale.	4578	75

qui répartie sur 180 malades, donne par malade et par année la somme de 25 fr. 27 c.

Ainsi, en ne considérant que les dépenses brutes occasionnées par les divers appareils de chauffage et de ventilation établis dans les hôpitaux de Paris, sans s'occuper des effets produits, l'avantage est encore au système de M. Van Hecke. Nous verrons plus loin une appréciation, selon nous plus rationnelle, de ces diverses dépenses.

Mais avant d'entrer dans ces calculs, voyons ce que coûtent le chauffage seul et la fourniture d'eau chaude nécessaire aux malades, dans les divers hôpitaux qui ne sont point ventilés.

Hôpital de la Charité. — Dépenses de 1857 :

252135 kil. de houille à 43 fr. . .	10841 fr.	80 c.
18 stères de bois à 20 fr.	360	00
Entretien des appareils de chauffage.	1608	30
Dépense totale.	12800	10

qui, répartie sur 474 malades, donne par malade et par année, pour le chauffage et la fourniture d'eau, 27 fr. 02 c.

Hôtel-Dieu. — A l'Hôtel-Dieu, il n'est tenu aucun compte exact de la dépense d'entretien des poêles et cheminées, parce que la plus grande partie des réparations sont faites par le maçon de la maison, qui est aussi quelque peu fumiste, et qui est employé à l'année. Pour avoir la dépense approximative qu'occasionnerait cette dépense d'entretien, je prendrai pour base la dépense de la Charité, que je transformerai proportionnellement au nombre des malades. Or quatre années consécutives donnent pour cette dépense à la Charité une moyenne de 1608 fr. 30 c. La dépense proportionnelle pour l'Hôtel-Dieu serait 2809 fr.

J'ai fait un calcul analogue pour l'hôpital de la Pitié.

La dépense de l'Hôtel-Dieu, pour 1857, a donc été de :

311377 kil. de houille à 43 fr. . . .	13385 fr.
25875 stères de bois à 20 fr.	5175
Entretien des appareils.	2809
Dépense totale.	21369

qui, répartie sur 828 malades, donne par malade et par an 25 fr. 87 c.

Hôpital de la Pitié. — La dépense de 1857 a été de :

194645 kil. de houille à 43 fr. .	8369 fr.	75 c.
183 stères de bois à 20 fr. . . .	3660	00
Entretien des appareils.	2104	00
Dépense totale. . . .	14133	75

qui, répartie sur 620 malades, donne par malade et par année 22 fr. 80 c.

Si maintenant nous prenons la moyenne des dépenses de l'Hôtel-Dieu, de la Charité et de la Pitié, nous aurons une valeur exacte de ce que coûtent, dans les hôpitaux de Paris qui ne sont pas ventilés, le chauffage seul et la fourniture d'eau chaude, pour un malade et par année. Cette moyenne est de 25 fr. 23 c.

Et en comparant cette moyenne avec le résultat obtenu avec les appareils de M. Van Hecke à l'hôpital Necker (25 fr. 27 c.), nous arrivons à cette conclusion remarquable que le chauffage et la ventilation fournis par ces appareils, ne coûtent pas plus cher à l'administration que le chauffage seul par les poêles et calorifères anciens, qui existent dans les autres établissements.

Valeur réelle des différents systèmes. Prix de l'unité de chauffage et de ventilation.

Les chiffres qui précèdent donnent en bloc ce que coûtent par an le chauffage et la ventilation dans les divers hôpitaux de Paris. Nous avons été obligé d'établir ainsi nos calculs, afin de pouvoir comparer la dépense du chauffage seul, avec celle du chauffage et de la ventilation réunis.

Cependant, ces chiffres ne donnent pas mathématiquement la valeur relative des différents systèmes employés, parce que ces appareils ne produisent pas les mêmes effets. On aurait même une idée fausse de leur valeur relative, si on considérait ces chiffres en eux-mêmes, sans se préoccuper des résul-

tats auxquels ils se rapportent, et dont on ne doit réellement pas les séparer. Ainsi les chiffres de la dépense des deux systèmes de Lariboisière considérés isolément, feraient croire que le système de ventilation par appel est plus avantageux que celui de la ventilation mécanique, tandis que l'on arrive à une conclusion toute contraire si l'on considère simultanément la dépense faite et les effets produits.

Pour arriver à une comparaison mathématique, M. E. Trélat a eu l'heureuse idée de chercher, dans les deux systèmes employés à Lariboisière, le prix réel de l'unité de chauffage et de ventilation, c'est-à-dire le prix de *un mètre cube d'air de ventilation, fourni toute l'année, par heure et par malade, cet air étant convenablement chauffé en hiver.*

Nous avons fait un calcul analogue pour les appareils de Beaujon et de Necker ; de sorte que la comparaison sera complète.

Dans ce prix de revient de l'unité de chauffage et de ventilation, nous faisons entrer le prix du combustible employé, le salaire des chauffeurs et mécaniciens, l'entretien des appareils, et aussi l'intérêt et l'amortissement des sommes dépensées pour l'installation.

Commençons par résumer le calcul de M. E. Trélat.

Hôpital Lariboisière. — Système de MM. Thomas et Laurens. De la dépense brute de 1857, M. Trélat a retranché ce qui est relatif au chauffage de l'eau des bains et de la buanderie, au service de la pompe à eau, etc., etc., en un mot tout ce qui est étranger au chauffage et à la ventilation des salles de malades, comme nous l'avions déjà fait nous-même dans le mémoire que nous avons publié sur les systèmes employés dans cet hôpital.

Après ces déductions, la dépense pour 1857 a été de :

512112 kil. de houille à 43 fr. les 1000 kil. . . .	22020 fr.	82 c.
Un mécanicien.	2200	00
Un chauffeur.	1200	00
A reporter. . . .	25420	82

Report.	25420 fr.	82 c.
Entretien des appareils.	5000	00
Installation des appareils, déduction faite de tout ce qui est étranger au chauffage et à la ventilation des salles :		
247 360 fr. 94 c. dont l'intérêt à 5 p. 100 est. .	12368	04
Amortissement à 5 p. 100 de cette même somme.	12368	04
Dépense totale.	55156	90

pour cette somme de 55156 fr. 90 c. on a eu le chauffage et la ventilation de trois pavillons et un tiers, à raison de 90 mètres cubes d'air par heure et par malade toute l'année, jour et nuit.

Pour un seul pavillon, la dépense est de 16563 fr. 36 c.

Chaque pavillon contenant 102 malades, le chauffage et la ventilation de chaque malade coûtent 162 fr. 38 c., et chaque malade recevant 90 mètres cubes d'air par heure, le prix d'un mètre cube d'air convenablement chauffé, introduit par injection dans le système de MM. Thomas et Laurens, coûte 162,38 : 90 soit 1,80.

Nous modifierons légèrement le calcul de M. Trélat. D'abord nous ne pouvons pas admettre qu'un mécanicien et un chauffeur puissent faire le service. Il y a actuellement un mécanicien et trois chauffeurs, et M. Trélat suppose, à tort, selon nous, qu'on pourrait retrancher deux chauffeurs s'il n'y avait à faire que le service du chauffage et de la ventilation.

Nous maintenons donc deux chauffeurs à 1200 fr.

D'un autre côté, dans la quantité de charbon brûlé, M. Trélat compte 163 jours de non-chauffage à 720 kil. par jour, soit 110 000 kil. ; or dans l'été une partie de la vapeur qui a fait marcher la machine sert à chauffer l'eau des bains ; il faut donc diminuer la dépense qu'il attribue à la machine, puisque si elle n'existait pas, il faudrait un fourneau spécial pour les bains. Il nous est impossible d'évaluer d'une manière mathématique la diminution à faire, mais nous croyons être bien près de la vérité en la portant à la moitié de la dépense totale, soit à 55000 kil. En adoptant ce chiffre, nous comptons très largement, puisque avec 55000 kil. de houille

on peut donner 160 bains par jour pendant 300 jours, c'est-à-dire pendant une année, non compris les dimanches et fêtes, jours où l'on ne donne pas de bains dans les hôpitaux.

D'après cela, la dépense totale au lieu d'être 55156 fr. 90 c. ne serait plus que de 53991 fr. 90 c. et le prix de l'unité de chauffage et de ventilation serait de 1 fr. 76 c.

Hôpital Lariboisière. Système de M. Léon Duvoir.

D'après le traité passé le 10 mars 1853 entre l'administration et M. L. Duvoir, les appareils des trois pavillons de femmes ont coûté, montage et direction compris, 147 000 fr.

L'administration a, en outre, accepté un abonnement annuel aux conditions suivantes :

Chauffage et ventilation des salles de malades, assainissement des cabinets d'aisance, 13 fr. 90 c. par jour et par pavillon, soit 41 fr. 70 c.

Distribution d'eau chaude à 7 fr. 80 c. par jour pour les trois pavillons.

Entretien des appareils, 1200 fr. par an.

Ventilation d'été, la nuit seulement, 6 fr. 70 c. par pavillon.

En 1857 il y a eu 212 jours de chauffage, et, d'après les bases précédentes, l'administration a payé à M. Duvoir, non compris 2847 fr. pour la fourniture d'eau, la somme de 13115 fr. 70 c. ; mais, d'après les conditions de l'abonnement, la ventilation d'été ne s'effectue que la nuit.

Pour établir une comparaison sérieuse entre les deux systèmes, il faut supposer les mêmes conditions de fonctionnement. Or, les appareils de MM. Thomas et Laurens ventilant le jour et la nuit, nous devons admettre les mêmes clauses pour les appareils de M. Duvoir.

Le marché porte à 6 fr. 70 c. par jour et par pavillon la ventilation de nuit : portons au même prix la ventilation du jour. En 1857, il y a eu 153 jours de ventilation d'été; il faut donc ajouter à la dépense précédente $6,70 \times 3 \times 153 =$ 3075,30 qui ajoutés à 13115 fr. 70 c., donnent une somme de 16191 fr. que l'administration aurait dû payer à M. Duvoir

s'il lui avait fourni la ventilation jour et nuit pendant l'été.

En tenant compte des frais d'installation, la dépense serait :

Chauffage et ventilation de jour et de nuit. .	16191 fr.
Intérêt à 5 p. 100 de 147000 fr.	7350
Amortissement à 5 p. 100 de la même somme.	7350
Dépense totale.	30891

Cette somme se rapporte à trois pavillons ; pour un pavillon la dépense serait de 10 297 fr.

Chaque pavillon contenant 102 malades, le prix du chauffage et de la ventilation pour chaque malade est de 100 fr. 95 c.; et comme chaque malade reçoit 30 mètres cubes d'air effectif, entrant par les orifices nouveaux, le prix du mètre cube d'air de ventilation, convenablement chauffé et fourni par heure et par malade, est de 3 fr. 36 c.

Hôpital Necker. Système de M. Van Hecke.

Le chauffage du pavillon des hommes n'a commencé qu'en janvier 1858; nous n'avons donc pas encore la dépense d'une année entière. Heureusement nous pouvons la calculer très approximativement, d'après les résultats obtenus à Beaujon. Dans le pavillon n° 4 de cet hôpital, on a dépensé 14530 kil. de houille pour le chauffage de 1857. Le ventilateur fournissait 3600 mètres cubes d'air par heure. A Necker, la quantité d'air à chauffer étant cinq fois plus considérable, on peut admettre, sans erreur sensible, qu'il faudra cinq fois plus de charbon, c'est-à-dire 72650 kil. Ce chiffre est certainement au-dessus de la vérité, car le chauffage des mois de janvier, février et mars 1858, n'a exigé que 31000 kil. de charbon. Nous aurons donc, pour la dépense de combustible,

Chauffage.	72650 k. de houille.
365 jours de ventilation à 172 kil. . .	62780
Total.	135430

Mais avec ce combustible, l'appareil de M. Van Hecke donne de l'eau chaude pour 134 bains par jour, tandis que l'ancien générateur qui brûlait 4000 kil. de houille par mois n'en fournissait que pour 100.

Comme à Lariboisière l'appareil de M. Duvoir ne donne pas de bains, et qu'on a retranché la dépense de ce service de celle qu'occasionne l'appareil de MM. Thomas et Laurens, il convient de faire la même soustraction pour l'appareil de Necker. La dépense du combustible pour le chauffage et la ventilation est donc 135430 — 48000 = 87430 kil.

Actuellement, l'appareil ne marchant que quatorze heures par jour est conduit par un seul chauffeur. Si l'on voulait ventiler nuit et jour, il en faudrait deux. La dépense serait alors :

87430 kil. de houille à 43 fr. la tonne.	3759 fr.
Deux chauffeurs à 1200 fr.	2400
Entretien de l'appareil.	300
Intérêt à 5 p. 100 de 42500 fr.	2125
Amortissement à 5 p. 100 de la même somme. .	2125
	10709

Pour cette somme on a le chauffage et la ventilation de jour et de nuit toute l'année à raison de 97 mètres cubes par heure et par malade, pour 180 malades. — Chaque malade coûte donc à l'administration 59 fr. 49 c.; et comme il reçoit 97 mètr. cubes d'air par heure, on en conclut que le mètre cube d'air convenablement chauffé coûte dans ce système 0 fr. 61 c.

Économies à réaliser.—1° Si l'administration se décide à employer l'appareil de M. Van Hecke pour ventiler tout l'hôpital Necker, le service pourra être fait par deux chauffeurs, et la dépense de 2400 fr. se répartirait sur un nombre double de malades; pour 180, elle ne serait donc que de 1200 fr.

2° Le déplacement des fourneaux d'office permettrait de les chauffer au moyen de la vapeur détendue de la machine et entraînerait une nouvelle économie.

Un calcul analogue fait pour l'hôpital Beaujon fait ressortir le prix de l'unité de chauffage et de ventilation à 1 fr. 80 c., et la comparaison de ce chiffre avec celui de Necker fait voir de suite l'importance de l'utilisation de la vapeur qui a servi à faire marcher la machine. Si nous résumons tous ces calculs, nous pourrons inscrire dans le tableau suivant les prix du

mètre cube d'air de ventilation, convenablement chauffé et fourni à chaque malade, pendant toute l'année et par heure, dans les divers systèmes employés dans les hôpitaux de Paris.

Prix de l'unité de chauffage et de ventilation.

Hôpital Lariboisière.	— Système de M. Duvoir. . . .	3 fr.	36 c.
Hôpital Lariboisière.	— Système Thomas et Laurens.	1	76
Hôpital Necker.	— Système de M. Van Hecke. .	0	61

Ces chiffres tranchent d'une manière définitive la question en faveur des appareils de M. Van Hecke.

On pourrait être étonné, au premier abord, de la différence très grande qui existe entre les prix de l'unité de chauffage et de ventilation dans les systèmes de M. Van Hecke et de MM. Thomas et Laurens, qui, l'un et l'autre, reposent cependant sur le même principe, l'injection de l'air au moyen d'un ventilateur.

Cette différence s'explique très bien par les considérations suivantes :

1° Le chauffage à la vapeur est toujours plus dispendieux que le chauffage au moyen de calorifères.

2° A Lariboisière, la vapeur qui va chauffer les poêles a un très grand trajet à parcourir, et éprouve nécessairement des pertes de chaleur qui se traduisent par une plus grande dépense.

3° Le ventilateur de M. Van Hecke est beaucoup plus puissant que celui de MM. Thomas et Laurens. En effet, d'après M. Trélat, ce dernier exige 30 kilogrammes de houille par heure pour injecter 27500 mètres cubes d'air. Or, d'après nos expériences faites à Necker, le ventilateur de M. Van Hecke exige 7^k^,16 de houille par heure, pour injecter 17600 mètres cubes d'air; il en exigerait donc 11^k^,18 pour injecter 27500 mètres cubes, c'est-à-dire, en définitive, que le ventilateur de M. Van Hecke dépense 11^k^,18, quand celui de MM. Thomas et Laurens dépense 30. — La puissance du premier est donc à celle du second comme 2,68 est à 1.

4° Enfin, dans le calcul de l'unité de chauffage et de ventilation, on a fait entrer, avec raison, l'intérêt et l'amortisse-

ment des frais d'installation. Or, l'appareil de M. Van Hecke coûte à Necker 236 fr. par malade, tandis que celui de MM. Thomas et Laurens, à Lariboisière, en coûte 808.

Jusqu'ici, nous n'avons pas parlé d'un système de ventilation par appel, qui, à notre avis, est bien préférable à celui de M. Duvoir ; c'est le système d'appel en contre-bas de M. Grouvelle, qui est appliqué à la prison Mazas et à l'hôpital militaire de Vincennes. Cette dernière installation étant récente, nous n'avons pas encore le chiffre de la dépensé annuelle, qui nous permettrait de calculer le prix de l'unité de chauffage et de ventilation, et de comparer sous ce rapport le système de M. Grouvelle avec ceux qui précèdent. Nous avons cependant des données qui nous permettent d'établir une comparaison qui, sans être absolue, a cependant une grande importance.

Les expériences faites à la prison Mazas ont démontré qu'avec le système d'appel de M. Grouvelle, un kilogramme de charbon pouvait enlever 1200 mètres cubes d'air en hiver et 800 mètres cubes en été, soit en moyenne et pour toute l'année, 1000 mètres cubes. La puissance de l'appareil de M. Grouvelle est donc parfaitement déterminée par ces expériences.

Dans les expériences que nous avons faites à l'hôpital Necker, nous avons vu que 172 kilogrammes de houille, brûlés en un jour, avaient suffi pour injecter dans les salles 423039 mètres cubes d'air. De là on peut conclure que 1 kilogramme de houille correspond à 2459 mètres cubes.

Ainsi, pour 1 kilogramme de houille, l'appareil de M. Van Hecke fournit 2459 mètres cubes d'air, tandis que la cheminée de M. Grouvelle n'en enlève que 1000 mètres cubes. Le premier appareil est donc deux fois et demie plus puissant que le second.

Ajoutons à cela que la vapeur qui sort de la machine de M. Van Hecke sert au chauffage de l'eau des bains, tandis que la houille brûlée dans la cheminée de M. Grouvelle ne sert qu'à la ventilation.

Sous ce double rapport, les appareils de ventilation de M. Van Hecke sont beaucoup plus économiques que ceux de M. Grouvelle.

Si nous résumons maintenant l'ensemble de nos expériences et de nos calculs, nous arrivons aux conclusions suivantes :

1° Les appareils de chauffage et de ventilation établis par M. Van Hecke à l'hôpital Necker sont moins dispendieux que tous ceux qui existent déjà dans les hôpitaux de Paris, pour leur installation et pour leur fonctionnement.

2° Dans les conditions où il a été possible d'établir les appareils à l'hôpital Necker, le chauffage et la ventilation qu'ils donnent ne coûtent pas plus cher que le chauffage seul des grands hôpitaux de Paris qui ne sont pas ventilés : ils procurent par conséquent, sans dépense, l'assainissement complet des salles de malades.

3° Ces appareils fournissant plus d'eau chaude qu'il n'en faut pour donner des bains aux malades de l'hôpital où ils sont établis, ils donneront à l'administration la faculté de disposer d'un grand nombre bains en faveur des indigents traités au dehors.

DE L'INSALUBRITÉ DES VOLAILLES

NOURRIES DE VIANDES EN ÉTAT DE PUTRÉFACTION,

Par M. le docteur E. DUCHESNE,
Membre du Conseil d'hygiène publique et de salubrité.

Cette intéressante question d'hygiène s'est présentée à l'occasion de plaintes nombreuses qui avaient été faites contre un sieur X... qui élevait avec des viandes putréfiées des volailles de différentes espèces destinées à la vente. Son établissement répandait constamment dans le voisinage une odeur infecte, très incommode.

Chargé par le conseil d'hygiène publique et de salubrité

d'étudier cette affaire et de faire quelques expériences, j'ai cru devoir préalablement visiter l'établissement et rechercher les observations analogues consignées dans les annales scientifiques.

L'établissement du sieur X... est situé dans un village très aéré des environs de Paris : il consiste dans un terrain, clos de murs, au fond duquel il y a une basse-cour où l'on élève des poules et des canards. La nourriture de ces animaux consiste en viandes en état de décomposition putride, recueillies dans les boucheries de la capitale. Ces viandes sont soumises à la cuisson pour en retirer la graisse, mêlées ensuite avec du son et données ainsi, soir et matin, aux volailles qui s'en disputent les morceaux avec avidité.

Les tonneaux dans lesquels on apporte cette viande, cuite hors de l'établissement, la mangeoire dans laquelle on place cette nourriture et le sol même qui environne cette mangeoire répandent une odeur fétide et désagréable. Du reste les volailles paraissent jouir d'une santé parfaite, et la mortalité, dit le sieur X... n'est pas plus grande dans son établissement que dans une basse-cour ordinaire.

On reconnaît généralement qu'il est dangereux de manger la chair putréfiée des animaux, et surtout des poissons; il y a dans les auteurs des faits nombreux de ce genre d'empoisonnement, et Tissot, dans son *Avis au peuple*, parle de huit personnes qui tombèrent malades après s'être nourries de poisson gâté et dont cinq périrent malgré les soins les mieux entendus. La *Gazette des hôpitaux* de 1842, page 290, cite un cas remarquable d'empoisonnement par de la viande gâtée.

On connaît beaucoup moins les effets produits par la chair d'animaux très bien portants du reste, mais nourris avec des viandes en état de putréfaction.

Cependant Cretineau-Jolly, dans son *Histoire de la Vendée*, à propos des noyades de Nantes, faites par Carrier en nivôse, an II (janvier 1794), rapporte « qu'on mourait partout et de

toutes les façons. Bientôt l'eau de la Loire ne fut plus potable, on en défendit l'usage : elle était empoisonnée par la décomposition des cadavres. Les bâtiments qui levaient l'ancre en faisaient monter par centaines à la surface de la Loire; et au bord des deux rives de Nantes à Paimbeuf, on n'apercevait plus que des fossoyeurs enrégimentés, ou des oiseaux de proie croassant au-dessus de leur tête. Une ordonnance de police défendit même aux habitants de se nourrir de poisson pêché dans le fleuve; la lamproie surtout était mise en interdit. » On a observé aussi que les anguilles pêchées dans des fossés ou des étangs très bourbeux et qui doivent se nourrir de poissons ou d'insectes morts, sont beaucoup plus indigestes que celles qui sont pêchées dans de l'eau courante.

Je partage l'opinion de mon honorable collègue M. Payen qui dit, dans son ouvrage *Sur les substances alimentaires*, qu'il n'y a aucun danger à introduire directement ou indirectement dans l'alimentation des hommes la chair des poules nourries avec de la viande fraîche; mais je pense que la nourriture avec certaines substances animales même vivantes peut modifier considérablement le goût et la qualité de ces volailles.

A Liége on emploie le sang desséché provenant des chevaux abattus au clos d'équarrissage pour nourrir les dindons, les canards, les poules et les pigeons (1). Dans le même établissement on nourrit des porcs avec la chair musculaire du cheval soit seule, soit associée à quelques végétaux. Cette alimentation donne un résultat très remarquable: après leur cuisson et leur expression, les chairs forment des *tourteaux* qui servent encore à la nourriture des porcs.

M. Prangé, vétérinaire, s'exprime ainsi à ce sujet : Il n'y a point d'inconvénient au point de vue de la santé. à donner aux volailles des matériaux animalisés, de la viande ou des vers;

(1) *De l'exploitation des animaux morts et abattus*, par M. Pasquier. Liége, 1844. p. 31.

par là, la chair ou la graisse n'acquièrent pas de propriétés nuisibles, mais au point de vue économique, il n'y a jamais aucun avantage à suivre ce procédé, il n'amène jamais l'engraissement qu'avec une lenteur infiniment plus considérable que celle des plus médiocres procédés par l'alimentation végétale.

Une exception est à faire en ce point, ajoute-t-il : les cocons, les hannetons, les asticots, les chenilles font maigrir la volaille ; ou bien, si ce résultat n'est pas produit, leur chair contracte un mauvais goût, la graisse est jaune, diffluente, les animaux sont d'un débit difficile.

M. Renault, le savant directeur d'Alfort, a fait, en 1850, des expériences très curieuses sur les effets de l'injection des matières virulentes dans les voies digestives de l'homme et des animaux domestiques, et il est arrivé à ces conclusions remarquables (*Bulletin de l'Académie de médecine*, t. XVI, p. 764) :

6° Il est constant, en fait, que les porcs et les poules n'éprouvent ni dans leur santé, ni dans la qualité des produits qu'ils fournissent à l'alimentation de l'homme, aucune altération par suite de leur alimentation avec des animaux morts de la morve, ou du farcin, ou du charbon, ou de la rage, et que l'homme peut se nourrir sans danger de la chair et des produits de ces animaux ainsi alimentés.

7° La cuisson sur les viandes et l'ébullition sur les liquides provenant d'animaux morts de maladies contagieuses, ont pour effet d'amortir les propriétés virulentes de ces liqueurs et de ces viandes.

M. Renault résume ainsi ses observations :

A. Il n'existe aucune raison sanitaire d'empêcher l'alimentation des porcs et des poules avec les débris des clos d'équarrissages quels qu'ils soient.

B. Si concevable que soit la répugnance de l'homme à se nourrir de viandes ou de laitage provenant de bêtes bovines, porcs, moutons ou poules affectées de maladies contagieuses,

il n'y a en réalité aucun danger pour lui à manger de la chair cuite ou du lait bouilli provenant de ces animaux.

Le conseil de salubrité de la Seine avait reconnu depuis longtemps combien il était avantageux de permettre que les porcs fussent nourris avec de la viande de cheval, et il avait déjà accordé quelques autorisations, lorsqu'en 1841 M. le ministre de l'agriculture et du commerce a cru utile *de demander l'opinion du conseil de salubrité relativement à l'influence que peut avoir sur la santé publique la consommation des porcs nourris avec les produits de l'équarrissage, surtout dans les cas où ces produits proviendraient d'animaux attaqués de morve.* L'idée d'utiliser ainsi les produits de l'équarrissage remonte à 1780 et fut mise en pratique jusqu'en 1786 par un nommé Chollet, qui avait établi un chantier d'équarrissage à Javelle, et le conseil a cru devoir persévérer dans cette opinion quant à l'emploi de la viande provenant d'animaux sains. Dans les expériences d'Alfort, on avait employé pendant dix années les animaux sains ou malades, et parmi ces derniers, le quart était atteint de la morve. Cependant le conseil, ayant aussi à prendre en considération quelques exemples d'accidents arrivés à la suite d'alimentation avec la chair du bétail affecté de charbon, a agi sagement en adoptant la conclusion suivante : « Des doutes peuvent être élevés à l'égard de l'influence qu'aurait sur la santé publique l'usage des porcs s'ils étaient nourris avec des débris d'équarrissage provenant d'animaux atteints de maladies contagieuses, spécialement de chevaux atteints de la morve ; conséquemment, l'emploi de la chair de ces animaux pour la nourriture des porcs doit être prohibé. »

Quoique ces observations aient déjà plus d'analogie avec les expériences que je vais rapporter que celles dont j'ai parlé précédemment, cependant elles en diffèrent en ce sens que la ration des porcs ou des poules contenait sans doute aussi des portions de viandes non décomposées des animaux malades ; que l'on mêlait probablement à ces portions de matières vi-

rulentes d'autres aliments tirés du règne animal ou végétal, et que cette nourriture donnée aux porcs et aux poules n'était donnée que par exception et seulement pour les besoins de l'expérimentation. Dans l'étude actuelle, j'avais à voir quelles modifications la nourriture *constamment et absolument faite avec des viandes putréfiées* pouvait avoir sur la qualité et la conservation des volailles destinées à la consommation; c'est dans ce but que j'ai fait les expériences suivantes que je vais bientôt décrire en détail :

Le 16 juillet 1857, après une journée très chaude et vers quatre heures du soir, je me suis présenté chez le sieur X... pour y faire une deuxième visite. Une forte odeur de viandes putréfiées se faisait sentir dans la basse-cour quoique la mangeoire fût vide, mais à côté d'elle se trouvait un tonneau au fond duquel j'ai aperçu quelques restes de viandes en putréfaction qui donnaient une odeur infecte.

J'ai pris au poulailler trois œufs de poule pondus du jour même.

On a pris et tué devant moi une poule de l'année (avril) et un canard mâle aussi de l'année (avril). Ces deux volailles, bien saignées, ont été mises dans un panier découvert et emportées immédiatement chez moi dans une voiture. A sept heures du soir de la même journée, c'est-à-dire trois heures après seulement, on a plumé et vidé ces volailles qui répandaient une odeur très forte dont on ne pouvait définir la nature et que seul je connaissais.

Les intestins répandaient déjà une odeur tellement forte et repoussante que l'on fut forcé de les porter dans une cour éloignée et de ne pas les conserver dans la cuisine. Pendant la nuit, les deux volailles, ainsi préparées, ont été placées sur un marbre et dans un courant d'air frais.

Première expérience. — Le lendemain, 17 juillet, au déjeuner, on a fait cuire à la coque les trois œufs recueillis la veille. Ils étaient beaux, bien conformés, et n'offraient exté-

rieurement aucune différence avec ceux des poules élevées dans les fermes.

La coquille était plus mince et beaucoup plus fragile, elle contenait évidemment moins de carbonate de chaux.

Les trois œufs furent mangés par des personnes non prévenues et on ne trouva pas, au goût, de différence avec les œufs ordinaires; à l'un d'eux cependant, échu à une dame, on trouva une odeur forte, particulière et indéfinissable.

Ces œufs ont été parfaitement digérés, même par moi qui connaissais leur provenance, mais je dois faire observer cependant que, dans le cours de la journée qui fut très chaude, j'ai senti, à cinq ou six reprises, que ma transpiration avait l'odeur très caractéristique que l'on rapporte lorsqu'on est resté longtemps dans un amphithéâtre d'anatomie, alors qu'il y a de nombreuses portions de cadavres en état de décomposition avancée.

Deuxième expérience. — Dans la même journée, j'ai coupé le poulet par morceaux pour le faire mettre au blanc; les chairs étaient certainement plus molles et plus odorantes que celles des poulets élevés à la manière ordinaire, et il a fallu enlever le croupion et la partie inférieure de l'abdomen qui avaient déjà pris une teinte verdâtre marquée. Il n'y avait que vingt heures que ce poulet avait été tué.

Dix personnes ont mangé de ce poulet, sans faire d'autre observation que de lui trouver un goût plus fort qu'aux poulets ordinaires. On ignorait sa provenance et, grâce sans doute au silence que j'ai gardé, il a pu être digéré.

Troisième expérience. — Le canard tué depuis la veille au soir seulement (vingt-quatre heures) répandait une odeur très forte et remarquable lorsqu'on approchait du buffet où il avait été déposé. On a dû enlever le croupion et la partie inférieure de l'abdomen qui avaient pris une teinte verte trop visible.

Cette volaille fut mise à la broche et servie aux mêmes personnes qui venaient de manger le poulet, mais lorsqu'elle fut

découpée elle répandit une odeur tellement forte que les personnes qui essayèrent d'en manger en furent bien vite rassasiées et en laissèrent les morceaux.

Le lendemain lorsque ce canard fut refroidi, il avait perdu une partie de son odeur désagréable, et deux domestiques de la campagne, gens dont le goût était moins délicat, en ont mangé pendant quatre jours avec d'autres aliments sans en être incommodés. On voit ici, comme dans les expériences d'Alfort, que les volailles nourries exclusivement avec des matières virulentes, continuent à se bien porter, et peuvent, à la rigueur, être mangées une fois sans inconvénient.

Je n'oserais cependant pas garantir une innocuité un peu prolongée pour ceux qui en feraient leur nourriture habituelle. Il est évident que si des œufs de la veille, si des volailles tuées avec toutes les précautions possibles pour ne pas venir influencer les expériences à faire, et qui, d'ailleurs, n'ont pas eu à supporter les délais d'un transport éloigné; si, dis-je, ces aliments ont été à peine mangeables après vingt et vingt-cinq heures au plus d'expérience, ils ne pourraient supporter les conditions de vente et de débit ordinaires. Cette nourriture offrirait très probablement, suivant moi, un danger dans un temps peu éloigné, sans apporter aucune ressource nouvelle à l'alimentation publique. Je sais bien que l'on pourra objecter à ces expériences que je ne puis citer aucune observation d'accidents arrivés après l'ingestion de ces aliments, mais tout en tenant compte de la température élevée des journées où ont eu lieu les expériences, on devra remarquer la rapidité excessive de la décomposition des volailles, surtout si on les compare, comme je l'ai fait, avec des volailles exposées dans les mêmes journées à l'étalage des marchands.

On devra tenir compte de l'odeur forte, très caractéristique, que répandaient ces volailles lorsqu'on les dépouillait trois heures seulement après leur mort et lorsqu'on fit rôtir le canard ; on devra aussi remarquer la facilité avec laquelle cette

odeur de viande putréfiée a pénétré dans la circulation et s'est manifestée par les sueurs, encore bien que le goût n'en ait rien perçu, et on arrivera ainsi à se convaincre de l'insalubrité des volailles ainsi élevées. Cette conviction s'est ainsi formée naturellement dans l'esprit du conseil d'hygiène publique et de salubrité qui a jugé les expériences suffisantes et a fait défense formelle au sieur X... de continuer à élever ses volailles avec de la viande.

Mon rapport était terminé et les conclusions en avaient été adoptées, lorsque je crus devoir continuer l'étude de cette question. Je me suis donc transporté au clos d'équarrissage d'Aubervilliers pour y prendre encore quelques nouveaux renseignements, et voici ceux que j'ai recueillis :

Le sieur Cambacères, muni de l'autorisation du conseil de salubrité, se mit à élever 200 ou 300 porcs ; il achetait de jeunes animaux et les soumettait au régime suivant :

Chaque matin, on leur donnait une ration de viande cuite provenant d'animaux sains, et dans la journée on ne leur donnait plus que du son, des légumes, et surtout des pommes de terre cuites. Avec ce régime il les conduisait en trois ou quatre mois à un engraissement remarquable et qui lui permettait de les vendre avec de bons bénéfices.

Le sieur Cambacères fit la cession de son établissement à un sieur Camus qui eut l'idée de ne donner à ses porcs, pour seule nourriture, que de la viande cuite ou crue ; mais ces animaux ne profitaient pas, et pour arriver à pouvoir les mettre en vente, il fallut trois ou quatre fois plus de temps que par le premier procédé. Ces animaux avaient en outre la chair très molle, le lard jaune et sans consistance. Les marchands cessèrent bientôt d'en acheter et depuis on a cessé d'élever des porcs dans cet établissement.

A Aubervilliers on a aussi essayé de nourrir des canards seulement avec de la viande crue, hachée grossièrement.

Ces animaux dévoraient cette nourriture avec une grande

avidité et paraissaient profiter assez convenablement; mais au bout d'un certain temps, les os des jambes se déformaient et on était obligé de tuer ces animaux qui ne pouvaient plus marcher. Il semblerait que cette infirmité fût due à la privation d'une certaine quantité de nourriture végétale et surtout à la privation des céréales qui fournissent du phosphate de chaux que l'on retrouve si abondamment dans la composition des os et contribue à leur solidité.

Pendant le même temps on a essayé encore d'élever des poules en leur donnant pour toute nourriture de la viande crue ou cuite, mais de bonne qualité, et voici ce qui a été observé :

Ces volailles profitaient bien et paraissaient jouir d'une bonne santé, elles pondaient et couvaient bien, mais on perdait une quantité considérable de petits, nourris aussi avec de la viande. Sur 200, c'est à peine si on pouvait en sauver 60 ; perte énorme et certainement hors de toute proportion avec les pertes ordinaires que font les fermiers.

La chair des poules tuées pour être mangées était plus molle, d'une moins longue conservation, et il fallait prendre la précaution de les vider très promptement. La chair de ces volailles était moins délicate. Les œufs avaient la coquille plus unie, plus fragile, on ne leur trouvait pas cependant un goût différent des œufs ordinaires. En somme, il n'y avait aucun profit à continuer ce genre de nourriture et on y a renoncé. Aujourd'hui on élève encore quelques volailles au clos d'équarrissage d'Aubervilliers, mais par un procédé modifié. Parmi les viandes de cheval qui sortent des chaudières, on choisit des langues (ce sont les parties qui sont les moins desséchées), on les coupe par morceaux qui sont donnés aux poules une seule fois par jour, on leur distribue ensuite du grain en suffisante quantité.

Plus tard, pour donner à leur chair plus de fermeté et un meilleur goût, on cesse de les nourrir avec de la viande pen-

dant une huitaine de jours avant de les tuer, et on peut alors les faire manger, dit-on, sans que le goût puisse les distinguer des autres volailles.

On pourrait, suivant moi, résumer ainsi les observations et expériences déjà faites sur ce sujet.

1° On peut nourrir les volailles et les porcs : 1° avec de la viande saine crue ou cuite ; 2° avec de la viande crue ou cuite provenant d'animaux affectés de maladies contagieuses comme la morve, le charbon, la rage, etc. ; 3° on peut même les nourrir avec de la viande crue ou cuite, en état de putréfaction avancée, sans que la santé de ces animaux en paraisse altérée.

2° Les petits poulets sont plus difficiles à élever lorsqu'on ne leur donne pour seule nourriture que de la viande crue ou cuite, alors même qu'elle est saine, et on en perd ainsi un plus grand nombre que par les procédés ordinaires.

3° Les œufs des poules ainsi nourries paraissent, au goût, aussi bons que les œufs des poules nourries à la manière ordinaire ; la coquille est cependant plus mince et plus fragile.

4° Si l'on nourrit les poules et les porcs avec de la viande seulement, qu'elle soit ou non cuite, leur chair est plus molle, d'une conservation plus difficile et leur graisse est jaunâtre et plus diffluente.

5° On doit encore conserver des doutes sur l'innocuité absolue de l'alimentation des volailles et des porcs nourris avec la chair provenant d'animaux atteints de maladies contagieuses comme la morve, le charbon, etc., et on doit prohiber pour la nourriture des volailles ou des porcs l'emploi de ces viandes chargées de matières virulentes.

6° On doit défendre, d'une manière absolue, comme insalubre, l'emploi de viandes en état de putréfaction pour la nourriture des volailles et des porcs.

7° On doit s'abstenir de donner trop longtemps ou trop abondamment aux volailles, des vers, des chenilles, des co-

cons de vers à soie, des hannetons, etc. Cette nourriture donne un mauvais goût à la chair de ces volailles.

8° L'usage continuel et complet de la viande cuite ou crue, même saine, ne paraît pas avantageux pour l'engraissement des volailles et des porcs, et finit même par nuire à leur développement et à la qualité de leur viande.

9° La meilleure méthode consiste à ne donner aux volailles et aux porcs qu'une seule fois par jour de la viande crue ou cuite, mais saine, et de compléter chaque jour leur nourriture par des graines, du grain, des légumes, et surtout des pommes de terre.

10° Lorsqu'on voudra livrer ces animaux à la consommation, on devra, principalement pour les volailles, cesser entièrement l'usage de la viande et les tenir pendant quelque temps à un régime purement végétal.

NOTE

SUR L'INFLUENCE QUE LE SEL COMMUN PEUT EXERCER

sur la santé des personnes

QUI SE TROUVENT EN NOMBRE CONSIDÉRABLE

SUR LES NAVIRES CHARGÉS DE CETTE SUBSTANCE DANS LES VOYAGES DE LONG-COURS,

Par le professeur Ange ABRENE (de Turin).

COMMUNIQUÉE AVEC UNE NOTE PAR M. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

Une importante question d'hygiène navale était discutée il y a peu de temps à la direction générale de la santé maritime de l'État (Sarde), à savoir si le sel commun que l'on est dans l'habitude de charger sur les grands navires destinés au transport de beaucoup de voyageurs pour les Amériques ou autres rivages lointains, soit comme lest en place de sable, soit comme chargement principal, par exemple sur le navire *Li-*

garie, qui en outre d'un chargement extraordinaire de sel commun en lest, transportait 480 individus, pouvait directement ou indirectement influer sur leur santé, d'autant plus que le fait du navire *Beroldo*, qui chargeait du sel pour le transporter à Calcutta, avait semblé à diverses personnes présenter un argument défavorable à ce point de vue.

On ne trouve à ce sujet, soit dans ce pays (les États Sardes), soit chez d'autres nations maritimes, aucune ordonnance de police navale, quoique l'Angleterre et les États-Unis d'Amérique se montrent extrêmement rigoureux en fait de lois hygiéniques au sujet de la santé des voyageurs qui sont transportés par mer dans des régions lointaines.

La loi n'ayant rien prononcé à ce sujet, le Directeur général de la santé maritime, le chevalier Bo, professeur de l'institution médico-chirurgicale à l'Université de Gênes, auquel n'échappe rien de ce qui peut intéresser l'hygiène navale, en la conciliant avec la liberté du commerce, qui constitue la prospérité des nations; ne voulant pas que le préjudice, la crainte mal fondée ou la spéculation pussent occasionner quelque erreur, a engagé les personnes de l'art à manifester leur opinion à ce sujet.

Quelques-unes, considérant la propriété hygroscopique du sel commun ; l'existence des sels étrangers mêlés au chlorure de sodium, la présence de matières organiques dans le même sel ; la température plus élevée que celle de l'air extérieur qui peut régner dans les parties inférieures des navires; l'eau souvent corrompue qui se trouve dans la sentine ; les variations de température qui peuvent déterminer l'absorption de l'eau par le sel, ou l'évaporation de celle que contient ce produit ; la transpiration et la respiration des individus, ainsi que les provisions nécessaires pour leur nourriture, ont manifesté l'opinion que, par voie de tolérance et moyennant des précautions convenables, le sel commun peut être transporté par de petits navires ne renfermant qu'un

nombre donné d'individus; mais elles pensent que pour des navires destinés à recevoir une quantité extraordinaire de sel et un nombre considérable de personnes pour des voyages de long-cours, soit directement soit indirectement, la santé des voyageurs peut être compromise par l'évaporation de l'eau; l'altération des substances organiques et les conditions ci-dessus signalées dans lesquelles se trouvent de semblables navires qui peuvent produire ou laisser émaner avec la vapeur d'eau, des effluves nuisibles à la santé, susceptibles, en outre, d'altérer les produits alimentaires, les viandes, les farines, les pâtes, le biscuit, et fournir des aliments insalubres.

D'autres personnes, compétentes sur la matière, restaient dans le doute si l'on devait craindre en pareil cas l'humidité et la production d'effluves nuisibles.

Dans cet état de choses, le chevalier Bo, ne négligeant rien pour étudier une question aussi importante, qui intéresse à un si haut degré non-seulement l'hygiène navale, mais aussi le commerce et la société, puisqu'il s'agit de la pourvoir d'une substance indispensable pour l'alimentation, m'a fait l'honneur de m'inviter à donner à cet effet mon opinion sur la question suivante :

« *Si, dans les voyages de long-cours, le sel commun chargé à bord des grands navires pour tenir lieu de lest, ou comme chargement principal, peut, de quelque manière que ce soit, devenir nuisible à la santé de l'équipage ou des personnes qui se trouveraient sur le navire, ou devenir la cause de l'altération des substances alimentaires et des provisions nécessaires à leur alimentation.* »

On m'avait informé en outre que la quantité de sel qu'il s'agit de transporter est de beaucoup de tonneaux, et que le nombre de voyageurs pouvait s'élever, pour chaque navire, à 300 ou 400 et plus.

Dans le but de répondre utilement à l'invitation qui m'avait été faite, il me parut convenable d'examiner :

1° Quelle est la nature du sel commun que l'on doit transporter en grande quantité; ses propriétés relativement aux corps ou substances avec lesquels il se trouve en contact, et si de ce contact peut résulter le dégagement de quelques effluves pernicieux ou incommodes.

2° Les conditions dans lesquelles se trouve un navire marchand à l'état normal, et alors qu'il porte un chargement de sel commun avec un nombre considérable de voyageurs, et les provisions nécessaires pour un long voyage maritime.

On trouve dans le commerce trois espèces de sel marin (chlorure de sodium) : la première est celle qu'on obtient par l'évaporation spontanée de l'eau de mer ou des salines naturelles, comme celles de Sardaigne;

La seconde, moyennant l'évaporation, par la chaleur, d'eaux de sources salées, comme celles qu'on obtient à Moutiers, dites salines artificielles;

La troisième comprend le sel gemme et les sels fossiles, que l'on vend et que l'on emploie tels que la nature les fournit, comme ceux de Cardona, en Catalogne, et de Wiliezka, en Pologne, qui sont les espèces les plus pures.

Le sel que nous consommons (dans les États Sardes) pour l'économie domestique et les arts, et que l'on trouve dans le commerce courant, est celui des salines naturelles.

Ce sel se présente en cristaux très durs, n'a pas d'odeur, et quand il se trouve accumulé en grandes masses, répand une légère odeur de substances marines qui n'est ni désagréable ni incommode.

Il est assez sec et inaltérable à l'air dans les conditions normales d'humidité atmosphérique.

D'un grand nombre d'analyses de ce sel, faites par divers chimistes, et de diverses autres que j'ai exécutées à diverses époques, il résulte pour moi qu'il contient de 3 à 4 pour 100 de matières solides étrangères au chlorure de sodium, et qui sont formées de traces de chlorures de calcium et de magné-

sium, d'iodures et de bromures, de sulfate de soude, de potasse et de chaux ; de traces de matières de nature organique et d'une très petite quantité de matières terreuses. Il contient de 3 à 4 pour 100 d'eau interposée entre les particules cristallines, et de 5 à 8 quand il paraît extrêmement humide ; c'est à cet état que les gouvernements et le commerce l'achètent (1).

De tous les sels étrangers au chlorures de sodium, les chlorures de calcium et de magnésium, les bromures et les iodures sont seuls déliquescents, c'est-à-dire capables d'absorber et de condenser la vapeur qui existe dans l'atmosphère ; mais la proportion de ces sels est trop minime pour devenir très sensible.

Le sel commun a la propriété d'empêcher la putréfaction des substances organiques, et par suite est employé pour conserver les viandes, le poisson, les champignons et beaucoup d'autres aliments tant animaux que végétaux. Il sert de condiment aux aliments, et est nécessaire pour beaucoup d'importantes fonctions de l'organisation animale. Il exige environ trois fois son poids d'eau pour se dissoudre, quelle que soit la température, jusqu'à celle de l'eau bouillante, c'est-à-dire que 100 parties d'eau en dissolvent environ 36, et par suite

(1) Beaucoup de chimistes se sont occupés de l'analyse du sel marin, et il s'est trouvé, dans le temps passé, que quelques rares espèces renfermaient des quantités notables de sels étrangers au chlorure de sodium et d'eau, et spécialement des sels de chaux et de magnésie, qui sont déliquescents, des traces d'autres sels et des matières terreuses de 16 à 23 pour 100 environ

Depuis longtemps cependant ces sels ne se trouvent plus dans le commerce, soit parce qu'on a apporté des perfectionnements dans l'art d'extraire le sel de l'eau de la mer, soit parce que les gouvernements et les acheteurs ne font l'acquisition de sel commun que s'il a été reconnu, par l'analyse chimique, d'une pureté suffisante, d'où résulte que le sel que l'on trouve habituellement dans le commerce contient de 6 à 8 pour 100 de sels étrangers, d'eau et de matières terreuses, en excluant les fraudes qui se commettent quelquefois dans le petit commerce.

de la cohésion assez forte des matières constituantes des cristaux, la solution en est lente et difficile, d'où résulte qu'il n'est pas à craindre qu'il puisse absorber à l'air une quantité d'eau telle qu'il se liquéfie, quelles que soient les variations de température et d'humidité de l'atmosphère qui se présentent dans les voyages de long-cours; et c'est seulement dans les cas où l'atmosphère est excessivement humide, que le sel peut absorber et condenser de l'eau de manière à présenter l'apparence d'un sel qui n'est pas suffisamment desséché.

Ce sel, qu'il soit sec ou humide, ne s'altère pas spontanément, et par sa propriété antiseptique empêche l'altération des matières organiques en faible proportion qu'il renferme; par suite de son contact avec l'air, quel que soit son état d'humidité, il ne dégage d'effluves d'aucune espèce, qu'il s'humecte ou qu'il se dessèche par l'élévation de la température, si on excepte le peu de vapeur d'eau qui peut se produire dans ce cas, et qui, à cause de sa plus grande légèreté, se disperse facilement dans l'atmosphère. Conséquemment, il n'y a pas lieu de craindre, en raison de sa composition chimique et de ses propriétés, qu'une masse considérable de sel commun accumulée dans un navire, produise des effluves de nature à laisser douter s'ils peuvent être nuisibles à la santé, et il n'y a pas d'indice ou de raison de soupçonner que le sel accumulé enlève à l'air l'élément (l'oxygène) qui alimente exclusivement la vie des animaux.

Les conditions naturelles d'un navire marchand ou de guerre, destiné à faire un long voyage sur mer, qui puissent laisser quelques craintes d'insalubrité sont principalement :

1° L'agglomération d'un nombre d'individus, excédant la capacité du navire exigée par les lois de santé maritimes : ce à quoi les lois elles-mêmes ont pourvu en assignant, à chaque individu, l'espace nécessaire pour dormir et une libre circulation de l'air sans crainte de gêner la respiration.

2° L'eau qui se rassemble au fond, *carène* ou *sentine* du navire, provenant de la porosité du bois et du poids du navire lui-même, quand il n'est pas revêtu de lames de cuivre; d'une mauvaise construction; de l'introduction d'eau de la mer, principalement quand elle est agitée et orageuse, et par la pluie directe, quoique ce fond soit garanti par divers planchers, c'est-à-dire le pont, les passages, le faux pont, etc.

Cette eau de la sentine, si elle n'est pas extraite par le moyen des pompes, se trouve en contact avec des matières de nature organique et l'air se corrompt, se putréfie et produit des exhalaisons fetides, désagréables et dangereuses.

La pénétration de l'eau dans la sentine et une température supérieure de 3 à 4 degrés à celle de l'air extérieur, quand celle-ci ne surpasse pas 15 à 20 degrés, qui peut exister entre les différents étages et particulièrement dans les parties inférieures du navire, sans laisser en doute l'évaporation de cette eau, rend plus humides les étages inférieurs; cependant par les simples lois de la chaleur, dilatant les fluides aériformes, elle les rend plus légers, et cet air un peu plus chaud et par suite plus léger est continuellement remplacé par de l'air moins chaud. Il est à noter encore que le rapport entre la température de l'air extérieur et de celui des diverses parties du navire, non seulement n'est pas constant, mais varie facilement suivant les variations mêmes du temps, de la saison et des climats.

3° Les provisions nécessaires pour alimenter les individus qui se trouvent à bord des navires, sont : les animaux vivants, les viandes, les farines, le fromage, le pain ou le biscuit, le vin, etc., et se trouvent colloqués dans des lieux et de manière à n'éprouver d'altération d'aucune espèce par quelque évaporation d'eau ou changement de température que ce soit, comme à ne pouvoir être influencés au moyen de l'eau qui émane insensiblement par la transpiration cutanée de chaque

individu dans la proportion d'un kilogramme environ par vingt-quatre heures.

4° Enfin la substance qui sert de lest ou de charge principale, et qui doit être de nature à ne pas s'altérer facilement et à ne pas produire des effluves insalubres, incommodes ou susceptibles d'altérer les substances alimentaires (1).

Maintenant, dans le cas qui nous occupe, si au lieu de lest on emploie du sel commun, par sa propriété antiseptique il empêche la corruption de l'eau dans la sentine.

Cette eau ne devant pas se trouver en contact avec le sel et le baigner, ni le sel être en contact immédiat avec la carène ou sentine, on établit un fond ou plancher sur lequel on place le sel, et par ce moyen l'eau, se trouvant défendue du libre contact de l'air, ne peut plus facilement se corrompre et s'évaporer, d'autant plus qu'à mesure qu'elle s'accumule on l'extrait au moyen des pompes.

Alors qu'au lieu de lest ou comme charge principale, on introduit dans la partie inférieure du navire une quantité énorme de sel, non-seulement l'évaporation de l'eau est empêchée par manque de circulation libre de l'air, puisqu'il se trouve confiné dans une capacité trop restreinte, mais le peu de vapeur qui pourrait encore se produire est absorbée et retenue par le sel lui-même, surtout s'il règne une température inférieure ; par son poids spécifique qui est de 0,624;

(1) Parmi les causes d'insalubrité signalées sur les navires par quelques auteurs d'hygiène navale, se trouve le dégagement de vapeur d'eau qui en rend les parties basses plus humides, outre que l'air y est confiné, c'est-à-dire moins favorable à la respiration ; mais si l'on considère que cette partie inférieure, où l'air se renouvelle le moins facilement, est occupée par le sel servant de lest ou par la charge principale, le danger que l'on redoutait cesse, ou du moins s'amoindrit beaucoup, et d'autant plus que le navire, en voguant et traversant continuellement de nouvelles couches d'air non saturé de vapeur d'eau, détermine d'autant plus facilement le renouvellement de l'air dans les parties basses, que le ciel est plus serein, et qu'il se produit une dessiccation telle, qu'on est forcé de baigner avec de l'eau la surface du navire lui-même.

celui de l'air étant 1,000, elle tend à s'élever et à se mêler avec l'air des parties supérieures et à se disperser dans l'atmosphère.

Je noterai aussi que quand le sel reçoit de l'eau d'une atmosphère excessivement humide, principalement quand cette eau se trouve à l'état vésiculaire ou de brouillard épais, la surface seule du sel paraît humectée d'une manière inaccoutumée; mais le ciel devenant serein et l'air se desséchant et léchant cette surface, celle-ci reprend son premier état; ajoutons de plus que le sel qui reçoit de l'eau d'une atmosphère humide y est d'autant moins sensible, que la quantité de ce produit accumulé est plus grande.

Alors que le sel aurait absorbé une proportion d'eau notablement supérieure à celle qu'il contient ordinairement, on pourrait mettre en doute s'il ne se produirait pas une réaction de nature à engendrer des effluves nuisibles, ou à occasionner quelques inconvénients; mais par suite de la naturé antiputrescible du sel commun, ainsi que je l'ai déjà dit, par sa composition, comme par ses propriétés chimiques, l'expérience a démontré qu'il n'offre pas la plus légère crainte de danger.

Celui que l'on pourrait craindre proviendrait de ce que le sel étant imbibé d'eau, celle-ci s'évaporant et la vapeur en grande quantité envahissant les parties anguleuses du navire, se trouverait en contact avec les substances alimentaires, les farines, les viandes salées, les céréales, le biscuit, etc., qui pouraient être altérés ou corrodés, et deviendraient impropres à servir comme aliments, seraient insalubres ou produiraient des effluves dangereux ou incommodes.

Cette crainte n'a cependant pas de fondement, si l'on considère que le sel peut être mis hors de danger d'être baigné par une grande quantité d'eau ; et en admettant même que cet inconvénient pût se présenter, la vapeur d'eau qui se produit spontanément, au moyen de l'air qui l'environne, est en si

petite quantité et se divise si bien dans l'air lui-même, que l'hygrométricité des farines, des viandes salées et du biscuit ne suffirait pas pour soustraire cette vapeur à l'air, surtout en proportion suffisante pour altérer les aliments, puisque en fait, toutes les farines, ainsi que les viandes salées, sont renfermées dans de grandes caisses ou des tonneaux arrimés, dans lesquels ne peuvent pénétrer ni l'air humide ni l'eau; et l'on m'a rapporté que pour des barils de farine submergés par le naufrage d'un navire, extraits de la mer après plusieurs jours, la plus grande partie de la farine, comme la viande salée, se trouvaient sèches et non altérées (1), et que le biscuit seul serait plus apte à absorber l'humidité; mais celui-ci étant complétement sec et placé dans un lieu convenable dans des caisses placées sur le navire, la quantité d'eau qu'il peut absorber à l'air humide n'est pas capable d'y déterminer d'altération sensible pendant plusieurs mois.

Le produit de la respiration ou de la transpiration animales ne peut influer sensiblement ni sur le sel, ni sur les aliments. Appuyé sur ces faits et considérations il me paraît que l'on peut établir avec certitude :

1° Que, quelle que soit la quantité de sel commun provenant des salines naturelles, accumulé sur un navire et formant estive ou lest, ou le principal chargement, il ne peut par sa nature produire ni dégager d'effluves nuisibles ou incommodes, quand il recevrait et condenserait la vapeur d'eau, ou que par une légère élévation de température une partie de l'eau absorbée se vaporiserait à nouveau. De même qu'aucun fait ne démontre qu'une grande quantité de sel accumulé,

(1) L'exemple que j'ai cru utile de citer démontrerait que quand les farines sont de bonne qualité, les viandes bien préparées et les unes et les autres enfermées dans des barriques bien construites, elles n'éprouvent pas facilement d'altération par l'humidité; cette altération a lieu facilement, au contraire, quand les farines ne sont pas suffisamment desséchées et fermentent, ou sont mal conservées et fabriquées avec des céréales altérées, ou qui ne sont pas arrivées à maturité.

soit sec ou baigné par l'eau, soit susceptible de soutirer à l'air aucun de ses principes essentiels, de l'altérer ou de le rendre insalubre.

2° Qu'une grande quantité de sel accumulée au fond d'un navire est plutôt capable d'enlever l'excédant de vapeur à une atmosphère limitée, que d'être un intermédiaire ou une cause de condensation ou de production de vapeur capable de nuire aux produits alimentaires ou à la santé de l'équipage.

3° Qu'en admettant que le sel reçoive et condense la vapeur d'eau, ou soit mouillé par quelque accident, l'évaporation spontanée de cette eau elle-même est assez lente et assez régulière pour ne pas altérer sensiblement les substances alimentaires et encore moins les farines.

4° Que si sur un navire chargé de sel, avec un nombre considérable d'individus, proportionné cependant à la capacité du navire, il se développe chez quelques-uns de ceux-ci le scorbut ou le typhus, on le doit attribuer, non au sel, mais à d'autres causes, et principalement aux changements de température et de climats, aux abus de liqueurs alcooliques, d'aliments de difficile digestion et excessivement salés, aux désordres et à l'idiosyncrasie des individus eux-mêmes.

5° Que si de grands navires marchands, au lieu de lest, ou comme charge principale, transportent du Pérou le guano (1), d'où émanent des effluves désagréables, comme on transporte beaucoup de substances animales ou végétales facilement altérables, surtout quand elles sont humectées par l'eau

(1) Cette assertion ne peut être admise d'une manière absolue, ainsi que le démontre Parent-Duchatelet, dans un mémoire sur les accidents survenus pendant la traversée d'un bâtiment chargé de *poudrette*, qui offre beaucoup plus de causes d'accidents. (*Mémoire d'hygiène publique*, Paris, 1836, t. II, p. 257.)

Mais l'énorme quantité de ce produit que transporte annuellement le commerce maritime, et l'*exemple unique* d'accidents signalés par Parent-Duchatelet, doivent porter à croire que des circonstances particulières, qui ne sont pas venues à sa connaissance, y auront donné lieu. (H. G. de C.)

ou par l'excessive humidité de l'atmosphère, il y a d'autant moins à craindre de dangers pour les individus qui se trouvent sur un navire chargé de sel commun.

Par ces motifs, je suis d'avis que le transport du sel commun des salines naturelles, suffisamment sec et bien préparé, soit comme lest, soit comme principal chargement d'un navire destiné au transport simultané des voyageurs, même au nombre de 200 à 300 et plus, dans des voyages de long cours, ne peut offrir aucun danger pour leur santé, pourvu que leur nombre soit proportionné à sa capacité, et que toutes les règles d'hygiène navale prescrites et regardées comme utiles soient observées ; de même qu'il ne peut y avoir de crainte que le sel, par l'eau qu'il peut absorber ou émettre à l'état de vapeur, devienne une cause d'altération pour les substances alimentaires.

Que l'on doit colloquer le sel sur un plancher à peu de distance de la sentine et faire fonctionner les pompes pour en extraire l'eau qui peut s'y rassembler, afin qu'elle ne se trouve pas en contact avec les ustensiles de fer, de cuivre ou de plomb qu'elle altère facilement.

J'adressai cet avis au savant professeur chevalier Bo, directeur général de la Santé maritime, qui me répondit par la lettre suivante :

Direction générale de la Santé maritime (2ᵉ division).

« Gênes, le 6 septembre 1858.

» Cher chevalier Abbene,

» Si j'ai tardé à vous remercier pour l'important avis que vous avez bien voulu transmettre à la direction générale sur l'intéressante question que je vous avais adressée, concernant l'influence nuisible supposée sur les équipages et les personnes à bord, du sel marin embarqué comme lest ou comme partie du chargement sur les bâtiments de long cours, ne m'en attribuez aucune faute, parce que je voulais pouvoir vous dire d'une manière positive quelle serait la décision de la direction

générale de la Santé maritime du royaume relativement à votre avis.

» J'ai aujourd'hui la satisfaction de vous annoncer que les raisons données par vous d'une manière si savante dans l'avis susdit sont si complétement convaincantes, qu'elles ont contribué puissamment à la décision adressée par cet Office général, communiquée aux armateurs et aux capitaines de bâtiments des États royaux, et par laquelle ils sont autorisés à embarquer le sel marin, soit comme lest, soit comme portion de leurs chargements, lors même qu'il s'agit de bâtiments qui font le transport des passagers pour les voyages de long cours.

» Recevez, etc.

» Le directeur général de la Santé maritime,

» Dr A. Bo. »

Je dois au savant chevalier et professeur Bo une vive gratitude pour la complaisance avec laquelle il a bien voulu m'informer que la question soulevée relativement au sel marin, qui tendait à en limiter le commerce en soulevant des craintes que mon avis a contribué à dissiper, a été résolue par la liberté laissée de charger sans limite du sel sur les navires destinés à des voyages de long cours, qui transportent en même temps beaucoup de passagers.

J'en éprouve d'autant plus de satisfaction que toutes les nations consomment des quantités énormes de sel nécessaire à la vie, efficace en agriculture, très utile dans les arts chimiques et autres par sa propriété conservatrice des substances animales ou végétales, pour lesquelles les diverses nations se font concurrence pour les préparer et former les plus pures et les plus belles qu'il soit possible et au moindre prix, et que cette concurrence sera d'autant plus active et plus nécessaire, que sera plus grande la liberté du commerce d'une chose aussi utile et aussi innocente, comme l'a sagement reconnu la direction générale de la Santé maritime des États royaux.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LES EFFETS DES CHARGEMENTS DE SEL,

Par M. J.-B. FONSSAGRIVES,
Médecin en chef de la marine, etc.

L'avis formulé dans l'article précédent par M. le professeur Abbene, bien qu'adopté par le gouvernement sarde, n'a pas laissé que de trouver des contradicteurs.

M. le professeur Freschi, consulté le premier et à l'occasion du même sinistre, par M. le professeur Bo, directeur général de la Santé maritime, présenta, conjointement avec M. Della Cella, pharmacien-chimiste, un rapport défavorable à l'embarquement du sel marin comme lest ou chargement dans les voyages de long cours.

L'opinion professée par MM. Freschi et Della Cella était basée sur la nature hygroscopique du *sel marin du commerce*, dépendante de la présence, dans ce sel, de quelques autres *chlorures*, qui s'y trouvent ordinairement mêlés, et de l'eau interposée, dont la proportion peut s'élever de 5, 6 à 18 pour 100. L'accumulation, dans le fond d'un navire, d'une grande quantité d'un sel ainsi constitué ne peut manquer, disaient MM. Freschi et Della Cella, d'accroître d'une manière fâcheuse l'humidité habituelle de cette région du navire, humidité que l'on sait être le plus redoutable ennemi des équipages.

Remarquons toutefois que, dans le cas particulier, à l'occasion duquel ils étaient consultés, MM. Freschi et Della Cella se gardaient bien d'attribuer exclusivement à la présence du sel marin les accidents observés ; ils en accusaient plutôt l'encombrement.

Le fait dont nous voulons parler est celui du vaisseau *la Liguria*, qui, au mois de mars dernier, quitta Gênes pour se rendre au Brésil, portant 450 passagers et un chargement de *sel marin*. Dès les premiers jours de la navigation, une maladie grave se déclara à bord, et le bâtiment, obligé de s'arrêter et de faire quarantaine aux îles Baléares, fut ramené à Gênes, après avoir perdu beaucoup de monde.

M. le professeur Bo ne se trouvant pas convaincu par les raisons alléguées dans le rapport de MM. Freschi et Della Cella, s'adressa à M. Abbene, dont l'opinion fait l'objet du précédent article.

Dans cet état de choses, M. Freschi crut devoir soumettre la question à notre confrère M. Fonssagrives, auteur d'un *Traité d'hygiène navale*, considéré à juste titre parmi nos ouvrages classiques.

Voici la réponse de notre savant compatriote, qui a été insérée dans le *Giornale delle scienze mediche della reale Accademia medico-*

chirurgica di Torino (*fascicolo n° 20, 31 ottobre 1858*), et qu'il nous a ensuite transmise directement, pour l'insérer dans notre recueil.

RÉPONSE A LA QUESTION SUIVANTE : — *Les chargements de sel, soit comme lest, soit comme cargaison, sont-ils préjudiciables à la santé des équipages?*

Les chargements entassés à bord des navires peuvent préjudicier de plusieurs manières à leur salubrité : par un encombrement qui diminue le cube d'air individuel attribué à chaque homme de l'équipage ; par des émanations douées de propriétés délétères ; enfin par une augmentation notable de l'humidité toujours considérable de l'atmosphère intérieure des bâtiments, humidité qui ne menace pas moins la vie des matelots qu'elle ne compromet l'intégrité des approvisionnements destinés à leur usage, et la conservation matérielle du navire lui-même. C'est là, sans contredit, la source la plus ordinaire des maladies qui sévissent sur les marins ; et tous les efforts de l'hygiène doivent tendre à la neutraliser. L'embarquement du sel, soit comme lest, soit comme cargaison, ne peut mériter le premier reproche qu'autant qu'on exagère, dans un intérêt du lucre, la quantité qui peut en être mise à bord d'un navire d'un tonnage déterminé, et qu'on restreint ensuite abusivement l'espace réservé à l'équipage et aux passagers ; mais ce chargement ne présente rien de spécial sous ce rapport. Quant aux émanations dont le sel pourrait être la source, elles doivent être certainement mises hors de cause, car ni l'odorat, ni l'analyse, ni l'expérience n'en démontrent la réalité ; reste donc l'influence d'une masse considérable de sel marin sur l'état hygrométrique d'une atmosphère confinée, influence sur la nature de laquelle les expériences qui vont suivre ne me paraissent laisser aucun doute. Elles ont d'autant plus de valeur à mes yeux, qu'avant d'avoir étudié pratiquement et expérimentalement cette question, *j'étais disposé à la décider dans un sens différent*, et que je

n'ai été décidé à formuler les conclusions que je poserai plus bas que par l'autorité des faits constatés rigoureusement.

Je dois dire tout d'abord, en quelques mots, dans quelles conditions ont été instituées les expériences psychrométriques, dont je consignerai tout à l'heure les résultats. Dans l'impossibilité où je me trouvais d'expérimenter à bord d'un navire, j'ai dû chercher une atmosphère confinée qui présentât une certaine analogie avec celle de l'intérieur d'un navire chargé de sel. Or, le port de Cherbourg m'offrait à ce point de vue des facilités toutes particulières. C'est en effet là que se fabriquent à peu près exclusivement toutes les salaisons de lard consommées par la marine française, et des quantités immenses de sel y sont accumulées dans des magasins spéciaux pour les besoins de cette préparation. Le problème se réduisait donc à comparer l'état hygrométrique d'un magasin à *moitié*, ou aux trois quarts rempli de sel, avec celui de l'atmosphère libre et au même moment, et d'appliquer ce résultat à l'air intérieur d'un navire chargé de sel, la légitimité de ce rapprochement devant être d'autant moins contestée, que personne n'ignore que des causes multiples (encombrement personnel, porosité du bois, saturation hygrométrique de l'air de la mer, présence dans les bas-fonds du navire d'une certaine quantité d'eau, etc.) rendent l'intérieur d'un bâtiment infiniment plus humide que ne saurait l'être n'importe quel établissement à terre. Je dois enfin ajouter, comme garantie de précision et d'exactitude, que ces essais psychrométriques ont été faits sur ma demande et avec les plus grands soins par M. Besnou, pharmacien de 1re classe de la marine, chimiste et physicien très exercé, et qui y a apporté toute la sagacité désirable.

Le sel marin, comme on le sait, est par lui-même indifférent à l'humidité atmosphérique, *en tant que chlorure de sodium*; il n'est ni déliquescent, ni efflorescent; mais en réalité, comme il est toujours imprégné de *chlorure de calcium* et de *magnésium*, il altère l'humidité de l'air, grâce à ces sels

déliquescents ; et c'est à cette cause qu'il faut attribuer son déchet en saumure, quand il est accumulé en grandes masses. Ce déchet est évalué dans les magasins à 1 ou 2 pour 100.

Un second fait qu'il importe de ne pas perdre de vue, et qui jette sur cette question un jour tout particulier, c'est la propriété qu'ont les sels délisquescents d'absorber d'abord l'humidité atmosphérique jusqu'à solution, puis, arrivés à cet état, de devenir eux-mêmes une source d'évaporation qui ne peut que rendre plus humide l'atmosphère ambiante. Ainsi du carbonate de potasse sec dessèche l'air, mais une fois tombé en deliquium, il lui cède au contraire une certaine quantité de vapeur d'eau. L'expérience suivante met ce fait hors de doute : le psychromètre est comparativement examiné et presque au même moment, à l'air libre, et sous une cloche contenant du carbonate de potasse en deliquium, et les résultats obtenus sont ceux-ci :

Observation psychrométrique faite le 12 octobre, à 8 heures du matin.

AIR EXTÉRIEUR.				
Thermomètre sec.	Thermomètre mouillé.	Différence.	Tension.	Humidité relative.
15°,00	12°,00	3°,00	mm. 8,64	68
AIR DE LA CLOCHE.				
14°,10	13°,10	1°,00	mm. 10,56	89

La différence de 68 à 89 dans l'humidité relative de l'air de la cloche montre d'une manière irréfragable que les sels déliquescents saturés d'eau deviennent des réservoirs d'évaporation aqueuse, et le fait usuellement constaté de l'humi-

dité extrême des entrepôts du sel trouve ainsi son explication. Tous les agents préposés à la conservation ou à la mise en œuvre du sel pour les salaisons des viandes ont été unanimes pour accuser l'humidité très grande des magasins qui les renferment; les murs sont imprégnés d'eau (1), les couloirs attenants aux dépôts du sel sont constamment humides, et, sous cette influence, l'oxydation des fléaux et chaînes de balances pour pesage du sel est tellement rapide, qu'on a été obligé de faire zinguer ces objets. Ce sont là des faits qui ont leur valeur, mais qui en prennent une bien plus grande encore quand ils sont corroborés par les résultats rigoureux et précis des expériences physiques. Or, dans le cas présent, cette confirmation ne leur a pas manqué.

Les essais psychrométriques ont été faits dans deux magasins de sel contenant des quantités de cette substance variant de 50 000 à 200 000 kilogr. et occupant soit le dixième, soit les trois quarts de leur capacité. L'air intérieur a été essayé comparativement dans les cours adjacentes à ces magasins. Dans la première série d'essais il n'existait en magasin que 50 à 60 000 kilogr. de sel; mais on a continué à en entasser des quantités considérables. On peut remarquer alors (et je n'ai pas besoin d'appeler l'attention sur l'importance extrême de ce fait) que l'humidité relative augmenta à mesure que s'accrut l'abondance du dépôt. Le 11 octobre, les deux observations psychrométriques sont prises après deux jours de fermeture du magasin, qui contenait alors 200 000

(1) M. Freschi rappelle, à cette occasion, le fait suivant observé, il y a quelques années, au *Mole Nuovo* à Gênes, par *M. Filippo Sartorio*, commissaire de marine, alors directeur de cet établissement : on avait fermé, dans un des magasins, un dépôt de sel destiné à être transporté par le *Cagliari*, pour le compte du gouvernement sarde. Les murs en devinrent imprégnés d'une telle humidité, que, pendant plusieurs mois, l'eau salée coula extérieurement, et que les ouvriers employés aux travaux du chemin de fer de St-Bénigne, la recueillirent pour s'en servir comme assaisonnement.

kilogr. de sel, et dont la capacité vide était réduite au quart. Eh bien ! on constate ce jour-là un énorme accroissement de l'humidité, et le psychromètre accuse à l'intérieur le chiffre de 89 et de 91 ; c'est-à-dire les points les plus élevés qu'il ait atteints dans toute cette série d'expériences. Qu'en conclure, sinon que la proportion d'humidité croît avec celle du chargement, et avec les difficultés du renouvellement de l'air ?

La seconde série d'expériences a été faite dans un magasin dont le cubage est dix fois plus considérable que celui du sel qui y est contenu ; de plus, l'air y accède plus facilement ; double raison pour que l'humidité y soit moins considérable : c'est ce que l'on constate, en effet, mais encore s'y montre-t-elle de beaucoup supérieure à celle de l'air extérieur. Au reste, et sans plus de commentaires, voilà les résultats de ces deux séries d'expériences (*voir le tableau ci-contre*).

Il ressort de ce tableau que, dans toutes les observations, sauf une seule, l'humidité intérieure des magasins a dépassé de beaucoup celle de l'air libre. La seule exception qui ait été constatée n'est qu'apparente ; elle dépend de ce que la tension hygrométrique extérieure était énorme, et dominait momentanément celle de l'air confiné, et de ce qu'une pluie fine tombait, pendant la durée de l'expérience, sur les boules du psychromètre.

En prenant la moyenne de toutes ces expériences, nous trouvons que l'humidité relative de l'air libre étant de 65,8, celle des magasins de sel atteignait 84, 1, différence de près d'un quart, et dont l'importance est manifeste. A quoi l'attribuer, si ce n'est à l'action *humidifiante* du sel lui-même ? On ne saurait évidemment objecter que l'expérimentation n'a pas été portée sur son véritable terrain ; ces résultats, très probants déjà, le deviendraient encore bien davantage, si l'on instituait des essais psychrométriques sur des navires chargés de sel marin, et cela à raison des conditions toutes spéciales de l'habitation et de la vie nautique.

Observations psychrométriques faites dans l'Entrepôt du sel de la marine à Cherbourg et dans les cours adjacentes, du 5 au 11 octobre 1838 inclusivement.

Date.	Heure.	ENTREPÔT. Thermom. sec.	Thermom. mouillé.	Différence.	Tension de la vapeur.	Humidité relative.	AIR EXTÉRIEUR. Thermom. sec.	Thermom. mouillé.	Différence.	Tension de la vapeur.	Humidité relative.
PREMIÈRE SÉRIE.											
		°	°	°	mm.		°	°	°	mm.	
5 oct.	8 h. matin.	15,50	13,75	1,75	10,84	81	14,50	11,00	3,50	7,69	62
» —	11 » —	17,20	1 ,60	1,80	12,44	82	16,20	12,30	3,90	8,41	60
6 —	11 » —	17,10	15,80	1,30	12,74	86	16,00	13,00	3,00	9,34	69
7 —	11 » —	16,80	15,20	1,60	11,73	84	16,80	15,60	1,00	12,09	89
7 —	1 » soir.	16,50	15,30	1,20	11,89	87	17,60	15,60	2,00	12,32	80
7 —	4 » —	18,00	16,80	1,20	13,69	88	16,40	14,40	2,00	10,69	79
8 —	11 » matin.	15,80	14,00	1,80	10,81	81	11,60	10,00	4,60	6,39	52
11 —	1 h. soir.	14,20	13,20	1,00	10,36	89	12,20	9,20	3,00	6,77	65
11 —	2 » 1/2	15,00	14,10	0,90	11,62	94	14,60	10,00	4,60	6,39	52
DEUXIÈME SÉRIE.											
8 oct.	1 h. 30 soir.	16,20	14,20	2,00	10,69	79	15,40	10,00	4,40	6,54	53
9 —	1 » 20 —	15,20	13,20	2,00	9,95	78	14,40	12,00	3,40	8,40	64
11 —	midi.	14,00	12,60	1,40	10,34	84	12,20	9,20	3,00	6,77	65

Je ne m'attacherai pas à faire ressortir tous les dangers inhérents à un accroissement aussi inopportun de cette humidité intérieure des navires, qui est la pierre d'achoppement la plus redoutable de leur salubrité, et dans laquelle le *scorbut* et la plupart des épidémies nautiques trouvent une cause bien puissante de production, ou tout au moins d'aggravation. C'est là un des points les mieux établis de l'hygiène maritime, et il serait véritablement superflu d'y insister. Rapporter uniquement à cette circonstance la maladie infectieuse qui a décimé récemment l'équipage de la *Liguria*, serait méconnaître le rôle qui doit être attribué à l'excessif encombrement de ce navire; mais il serait difficile d'affirmer que cette dernière circonstance eût eu des effets aussi désastreux, si le bâtiment avait été, par la nature de sa cargaison, dans des conditions d'humidité moins défavorables.

En résumé, je crois qu'il est légitime de poser les conclusions suivantes :

1° Les chargements de sel marin, inoffensifs par leur nature même, deviennent indirectement nuisibles aux équipages par l'accroissement considérable qu'ils déterminent dans l'humidité, si considérable déjà à l'intérieur des navires.

2° Cette influence est très positive, et elle a une importance hygiénique qu'on ne saurait contester; il serait à désirer que l'autorité administrative, sans entraver en rien le commerce et le transport nautique du sel marin, défendît du moins aux armateurs de faire servir les bâtiments ainsi chargés au transport des passagers. Cette interdiction serait encore plus justifiée, s'il s'agissait de campagnes dans les mers tropicales, dont l'atmosphère est saturée d'humidité.

3° Un système de ventilation bien établi neutraliserait sans doute une partie de ces inconvénients, mais ne suffirait très probablement pas à les faire disparaître d'une manière complète.

ESSAI SUR LES CAUSES DES COLIQUES SATURNINES

OBSERVÉES CHEZ LES MARINS

ET CHEZ LES PERSONNES QUI FONT DES VOYAGES DE LONG COURS,

Par A. CHEVALLIER,
Pharmacien chimiste ; membre de l'Académie impériale de médecine.

Lu à la séance de rentrée de l'École supérieure de pharmacie, le 10 novembre 1858.

S'il est des questions qui doivent fixer l'attention générale, ce sont assurément celles qui se rattachent à l'hygiène publique. Or, ces questions, qui se lient à la chimie appliquée, sont le plus souvent posées aux pharmaciens; aussi avons-nous cru pouvoir vous faire connaître un travail que nous avons préparé, et qui a pour sujet les coliques déterminées par le plomb dans un assez grand nombre de circonstances, chez les marins à bord des bâtiments, coliques que quelquefois on a désignées sous le nom de coliques végétales ; coliques qui, selon nous, ne sont pour la plupart du temps que des coliques saturnines (1).

J'ai été conduit à m'occuper de ce sujet par suite des faits suivants :

Premier fait. — Un de mes amis et parents, M. de C..., qui faisait souvent des voyages de long cours, me faisait connaître qu'il n'avait jamais à terre de coliques; mais que la plupart du temps, lorsqu'il était embarqué, il en éprouvait de très vives : il disait que ce fait était plus remarquable encore lorsqu'il faisait usage de l'eau qui provenait des appareils distillatoires.

Au retour d'un de ses voyages, M. de C... nous remit de l'eau à laquelle il attribuait les accidents qu'il avait éprouvés;

(1) Nous ne nions pas qu'il y ait une colique autre que la colique saturnine, mais nous pensons que souvent on a attribué à des influences étrangères des coliques dues au plomb.



des vases qui servent à délivrer les rations de liquides et boissons?

Ces vases sont-ils d'étain, de plomb, de zinc, de poterie vernissée, d'alliage?

3° S'ils sont en alliage, quelle est la nature de ces alliages, et si lors de leur réception on constate leur titre?

4° Quels sont les métaux qui entrent dans la confection des appareils distillatoires?

Par une deuxième lettre, je sollicitais l'envoi d'une nouvelle quantité d'eau provenant d'appareils distillatoires (1).

Les lettres que j'adressai à un grand nombre de nos confrères, et à des personnes bien placées pour la solution de ces questions, restèrent la plupart sans réponse; aussi dois-je remercier de cœur ceux qui ont bien voulu me donner les renseignements que je leur demandais, et notamment MM. Balsac, Dubreuil (de Brest); Georges, pharmacien à Nantes; Lemaître, docteur en médecine à Paris; M. le docteur Vincent, premier pharmacien de la marine de Brest.

Nous devons aussi adresser nos remercîments à M. Laurent, pharmacien à Marseille, qui nous a fait donner par son gendre les renseignements que nous avions sollicités de sa bienveillance.

Nous allons faire connaître ici les documents que nous avons obtenus.

Renseignements donnés par M. Leudet, pharmacien au Havre, relativement aux vases culinaires qui se trouvent à bord des na-

(1) On sait que les appareils distillatoires placés à bord des navires peuvent maintenant fournir en quantité suffisante de l'eau aux marins. On sait aussi qu'un grand nombre de personnes se sont occupées depuis longtemps des moyens d'obtenir de l'eau potable avec l'eau de la mer; on doit citer parmi ces philanthropes, Hauton, Valcot, Fitz-Gerald, Apleby, Hales, Leibnitz, le comte de Marrigly, Chervain (de Saint-Domingue); Oursel (de Rouen); Gauthier (de Nantes); le capitaine Neelland, Poissonnier, Maudet de Penhöuet, Tennant, Clément, Sochet, Peyre, Westrub et Gubbins, Cotelle.

vires. — Les aliments sont préparés à bord des navires, dans des vases de fonte ; ils sont distribués, vivres et boissons, dans des vases de bois ou de fer-blanc ; je n'ai jamais vu de vases en plomb, en zinc ni en poterie vernissée. Aucune surveillance n'est exercée, soit sur les aliments, soit sur les ustensiles.

D'après les renseignements que j'ai obtenus, la colique affecte particulièrement les passagers ; le capitaine, les officiers, les maîtres d'hôtel, les cuisiniers, les matelots, et cela, soit que sur le navire on distille ou l'on ne distille pas, ne sont pas atteints à moins d'empoisonnement général, comme cela est arrivé par suite de l'emploi d'eau provenant des appareils distillatoires.

Cette limitation de la maladie m'a fait faire depuis quinze années beaucoup d'essais, afin d'arriver à la cause de ces affections : j'ai analysé un grand nombre de fois les aliments, les vins ; une seule fois j'ai trouvé des conserves qui contenaient du plomb ; une autre fois du vin saturné. Ce n'est donc point les aliments qu'il faut accuser, mais plutôt les ustensiles.

La batterie de cuisine est de fer battu, mais elle est étamée avec un alliage dans lequel le plomb domine ; cet alliage est souvent attaqué par les sauces salées et vinaigrées.

Suivant moi, les coliques de plomb, à différents degrés, depuis la simple constipation jusqu'aux accidents les plus graves, sont dues le plus souvent à l'étamage de ces ustensiles de cuisine, ce qui me semble démontré par l'analyse de cet étamage, et par l'observation faite que la maladie frappe principalement les gens de la chambre dans l'ordinaire desquels on fait usage de beaucoup de ragoûts.

Renseignements donnés par M. Georges (de Nantes). — M. Georges, qui avait consulté un de MM. les médecins de la marine, et qui n'avait pu obtenir de lui de renseignements positifs sur les questions que je lui avais posées, fit des visites à

bord des navires ; il constata que les vases à l'usage des marins, les bidons, les petits barils, les plats de cuisine, les casseroles sont de bois, de fer battu, de cuivre étamé. J'ai vu, dit-il, des casseroles qui avaient fait le voyage ; le fond était de couleur noire, due à des restes de matières et à une oxydation plus ou moins avancée de l'alliage.

Renseignements donnés par M. Dubreuil (de Brest). — Les vases qui servent aux marins sont toujours de fer-blanc. Il n'y a que ceux qui servent à la distribution, qui sont de métal allié au titre exigé par l'art. 12 du cahier des charges, qui contient les dispositions suivantes : « Pour pouvoir être admises en recettes, les mesures devront être conformes aux modèles déposés aux subsistances. »

L'alliage de plomb entrant dans la composition des mesures, tant neuves que transformées, que livrera l'adjudicataire, ne devra pas dépasser 16 pour 100 de ces ustensiles ; mais de son côté la marine s'engage à ne donner à transformer aucune mesure au-dessus du titre 20, sans établir une compensation qui consistera dans l'allocation au fournisseur d'une indemnité de 2 fr. 50 centimes par kilogramme d'étain pur, substitué par lui à pareille quantité de plomb, pour porter le métal des mesures transformées au titre 16, indiqué ci-dessus.

Quand ces vases sont livrés par le fournisseur, ils sont essayés par les pharmaciens de la marine, qui exercent avec raison un contrôle des plus rigoureux.

Les vases qui contiennent l'eau de réserve pour la campagne, sont tous de tôle galvanisée ; le vin est conservé dans des barriques ordinaires (1).

On conçoit que les renseignements qui nous ont été donnés par M. Dubreuil, ne se rapportent qu'aux fournitures faites

(1) La tôle galvanisée n'altère-t-elle pas l'eau qui séjourne dans ces caisses? Ne contiendrait-elle pas du zinc?

pour la marine militaire, et qu'il y a une énorme différence pour ce qui est relatif à la marine marchande.

Renseignements donnés par M. X..., gendre de M. Laurens, pharmacien à Marseille. — Les vases employés sont d'étain pour l'infirmerie, et de fer-blanc (1) pour les hommes valides ; par conséquent pas de plomb.

Renseignemens demandés à M. Moride (de Nantes). — M. Moride, à qui nous avions aussi demandé des renseignements, nous a un peu oubliés, et cet oubli est fâcheux, car il eût pu nous aider largement à élucider la question. En effet, dans une de ses correspondances il disait : » *Nous* croyons connaître la cause des graves maladies de plomb qu'on observe chez les marins, mais l'affaire nous paraît tellement grave, que nous n'osons pas émettre nos idées avant d'avoir à l'appui de notre opinion des preuves *irréfragables*. « M. Moride nous promettait, le 22 novembre 1855, d'adresser au conseil de salubrité les documents qu'il avait réunis sur la grave question que nous traitons ; mais nous pensons qu'il a oublié la promesse qu'il avait faite ; cela est d'autant plus fâcheux que cette question l'avait, à ce qu'il nous écrivait, vivement intéressé, même avant que nous nous adressions à lui (2).

Renseignements demandés à M. Vincent, premier pharmacien de la marine de Brest. — Nous avons dit que nous nous étions adressé, pour avoir des renseignements, à M. Vincent, docteur en médecine et premier pharmacien en chef de la marine de Brest.

La lettre qui nous a été adressée par M. Vincent prouve que

(1) Il eût été désirable d'examiner l'alliage qui a servi à étamer le fer-blanc.

(2) Dans une lettre du 22 octobre 1855, M. Moride disait : « *La question* qui vous occupe ne m'est pas étrangère, depuis longtemps je *l'étudie.* »

Nous désirons que M. Moride fasse connaître au public les faits qu'il a observés. Nous espérons être d'accord avec lui, et qu'il en ressortira quelque chose sous le rapport de l'hygiène.

la question que nous avons commencé à étudier, n'a pas paru bien intéressante dans les villes maritimes ; c'est du moins ce qui semble résulter de notre enquête.

Brest, 19 novembre 1855.

« Monsieur,

» Selon votre désir, j'ai adressé votre lettre à l'un des médecins de notre ville maritime en rapport avec le personnel de la flotte.

» *Je* regrette vivement que ce praticien n'ait consigné dans ses observations aucun fait clinique d'un si haut intérêt ; je comprends l'importance de cette question d'hygiène, et je ne doute point de son élucidation, puisque vous voulez bien l'entreprendre.

» Soyez bien persuadé que ma coopération vous est acquise en toute circonstance ; aussi permettez-moi de vous exposer quelques réflexions au sujet de vos investigations.

» Dans quelques travaux analytiques sur les produits de la distillation, sur les eaux provenant de certains appareils distillatoires, j'ai pu constater une supériorité marquée dans l'emploi d'un courant de gaz sulfhydrique substitué à la dissolution de ce gaz, et là où la dissolution sulfhydrique restait inactive, le courant de gaz accusait la présence d'un métal, tandis que la solution à deux ou trois volumes de gaz récemment préparée avec de l'eau privée d'air, ne déterminait pas le plus souvent la coloration caractéristique des solutions salines métalliques, lorsque les liqueurs essayées ne renferment que des traces de ces métaux, des quantités pour ainsi dire *inappréciables*. »

Constatation de l'état des appareils. — Des constatations ont été faites sur le mauvais état des appareils par divers de nos confrères.

M. Georges nous écrivait : « Les nombreux bâtiments que j'ai visités, et qui sont pourvus d'un appareil distillatoire, car

quelques-uns n'en ont pas, m'ont permis de constater que toutes les parties de cet appareil sont de cuivre, *chaudière*, *tube abducteur* de la vapeur, récipient où l'eau séjourne plus ou moins longtemps, selon diverses circonstances.

» Un long tuyau de plomb sert, au moyen d'une pompe, à puiser dans la mer l'eau qu'il conduit ensuite au fond de la chaudière.

» Sur un des navires qui arrivaient de voyage, l'appareil distillatoire était recouvert de nombreuses et larges plaques de vert-de-gris. »

M..., de Marseille, nous envoyait une matière noire recueillie à l'orifice intérieur d'un robinet de cuivre placé sur un réservoir de bois, réservoir qui contenait l'eau distillée provenant d'un appareil distillatoire établi à bord d'un navire trois-mâts (*l'Aristide*).

Cette matière, qui pesait 7 grammes 50 centigrammes, fut reconnue être un mélange d'oxydes et de sulfures de cuivre, de plomb, de zinc et de fer; plus, une petite quantité de silice. Nous ne pûmes nous expliquer la présence et la formation de cette substance, qui se trouvait continuellement en contact avec l'eau employée journellement comme boisson.

M. Leudet, qui a fait des recherches sur les appareils distillatoires existant au Havre, et qui a consulté des constructeurs, a su que plusieurs de ces appareils avaient des serpentins de plomb; que d'autres serpentins étaient de cuivre; enfin, que deux ou trois seulement étaient de fer. Les serpentins de fer sont rares, en raison du prix, qui est plus élevé, par suite de la difficulté d'exécution de ces appareils.

M. Leudet nous faisait aussi connaître qu'il avait examiné des eaux obtenues à l'aide des vases distillatoires établis à bord des navires, et qu'il avait trouvé de ces eaux dans lesquelles il existait des sels de cuivre; dans d'autres des sels de plomb.

Cet habile harmacien nous écrivait, le 5 décembre 1855, la

lettre suivante, en nous envoyant un échantillon d'eau distillée obtenue à l'aide d'un appareil distillatoire.

« J'avais le dessein d'accumuler plusieurs échantillons d'eau distillée, pour vous faire un envoi comme le précédent, mais je viens de recueillir moi-même un spécimen si fortement plombé, que je prends le parti de vous l'expédier immédiatement (1).

» Que pensez-vous qu'il doive arriver à quarante hommes usant de cette eau, pendant cent ou cent vingt jours de traversée ? »

Notre attention ayant été fixée sur les ustensiles et vases de métal, qualifié d'étain, employés par les marins, nous nous fîmes adresser quelques échantillons, et nous constatâmes par l'analyse que beaucoup de ces vases ne sont pas au titre réglementaire ; titre, d'ailleurs, qui, comme nous l'avons déjà dit, n'est admis que pour la marine militaire et non pour la marine marchande.

Nous avons dit que nous avions demandé à plusieurs de nos collègues, et à des personnes habitant des villes maritimes, de nous envoyer de l'eau obtenue à l'aide des appareils distillatoires ; malgré toutes nos demandes, nous ne pûmes obtenir que quinze échantillons de ces eaux, et cela s'explique. En effet, lors de nos premières démarches, un de nos confrères m'écrivait en réponse à ma demande :

« J'ai le déplaisir de vous annoncer que je n'ai pu jusqu'ici me procurer de l'eau provenant des cuisines distillatoires adoptées par quelques navires ; plusieurs difficultés se présentent pour en obtenir. Avant le départ, il ne peut être allumé de feu à bord ; au retour, les marins n'ont ordinairement plus d'eau distillée, et, en auraient-ils, qu'elle ne serait pas authentique. Joignez à cela les difficultés que l'on rencontre de la

(1) Cette eau précipitait abondamment par tous les réactifs qui décèlent la présence des sels de plomb.

part des armateurs, des capitaines, et vous pourrez apprécier les obstacles qu'il faut vaincre. »

Nous ne pouvons nous expliquer les difficultés que font et les armateurs et les capitaines, car il me semble qu'ils sont intéressés à ce que les appareils dont ils font usage sur leurs navires soient bien confectionnés, et à ce que l'eau qu'ils fourniront soit pure, puisque de ces conditions dépend la santé d'hommes qu'ils doivent désirer pouvoir conserver bien portants pendant tout le cours d'un voyage.

La difficulté de se procurer de l'eau ressort encore du passage suivant, d'une lettre de M. Moride, du 22 octobre 1855.

« Il me faudra quelques jours pour me procurer les échantillons d'eau des divers appareils qui se trouvent aujourd'hui dans notre port ; aucun d'eux ne fonctionne ; je serai donc obligé de faire faire les distillations *devant moi.* »

Quoi qu'il en soit, nous ne pûmes, malgré toutes nos démarches et toutes nos instances, obtenir que quinze échantillons d'eau provenant des cuisines distillatoires. De leur examen, il résulte que sur ces quinze échantillons, quatre ne contenaient d'une manière notable ni sels de cuivre ni sels de plomb ;

1 contenait une très grande quantité d'un sel de plomb, et des traces d'un sel de cuivre ;

8 contenaient des sels de plomb, et seulement des traces de sels de cuivre (1) :

2 contenaient des sels de cuivre en quantité notable, et des traces seulement d'un sel de plomb (2).

On voit par suite de tout ce qui a été dit ici :

1° Que les coliques saturnines que l'on observe chez les

(1) M. le docteur Desjardins (du Havre) a constaté dans des eaux distillées, provenant des cuisines distillatoires, la présence des sels de plomb et de cuivre. Il fait observer que ces eaux avaient été obtenues avec des appareils neufs.

(2) Il serait à désirer que nos confrères des villes maritimes poursuivissent le travail que nous avons commencé. Les résultats de ces expériences intéresseraient vivement l'hygiène publique.

marins et chez les passagers qui font des voyages de long cours, peuvent dans un très grand nombre de cas être dues à des sels de plomb.

2° Que ces sels de plomb peuvent être ingérés, soit avec les aliments préparés dans des vases mal étamés, ou étamés avec des alliages où le plomb serait allié à trop peu d'étain pour qu'il ne soit pas attaqué par les sels et les acides dont on fait usage dans les préparations culinaires, soit avec l'eau que l'on prépare par la distillation de l'eau de mer dans les *cuisines distillatoires*; eau qui est employée comme boisson.

3° Que les eaux qui contiennent une certaine quantité de cuivre, doivent avoir de l'influence et augmenter la gravité des accidents observés, et qui sont la suite de l'usage des eaux distillées, contenant tout à la fois des préparations de cuivre et de plomb.

Ces conclusions établies, nous nous sommes demandé quelles seraient les mesures à prendre pour éviter les accidents qui sont souvent signalés à bord des navires, accidents que quelques médecins attribuent à la colique sèche, tandis que d'autres les regardent comme étant le résultat de l'action des sels métalliques, et particulièrement des sels de plomb.

A cet effet, nous pensons qu'il faudrait :

1° Que, par une disposition légale, il fût prescrit que les vaisseaux et ustensiles qui devront être employés sur les navires soient étamés à l'étain pur et sans mélange de métaux toxiques (plomb-zinc) (1);

2° Que par une mesure semblable, qui pourrait être prise par M. le ministre de la marine, tout appareil distillatoire fût examiné lors de la livraison, et qu'à son départ et à son re-

(1) Il faudrait que des essais fussent faits sur l'étamage enlevé à l'aide du grattoir, et que tout étamage contenant un métal toxique fût détruit.
Il faudrait, en outre, qu'une amende assez forte fût prononcée contre les délinquants qui, soit par insouciance, soit par lucre, deviennent des empoisonneurs.

tour, l'eau qu'il fournit fût examinée par un pharmacien, par les ordres du commissaire de la marine de la localité.

En attendant que de pareilles mesures soient prises, nous indiquerons ici le moyen de rendre potables les eaux distillées contenant des sels de cuivre et de plomb. Ce moyen est simple et des moins coûteux ; il consiste à ajouter à chaque hectolitre d'eau distillée 30 grammes de charbon animal bien lavé, à agiter à plusieurs reprises, à laisser déposer et à tirer à clair l'eau qui a été ainsi traitée, et qui peut alors être employée avec sécurité.

On sait que lorsqu'on traite les eaux chargées de sels métalliques, le charbon s'empare des métaux, et que l'eau, par cela même, est privée des substances toxiques qu'elle renfermait, et qui pouvaient être nuisibles à la santé.

Le mode de faire que nous indiquons ici a été le sujet d'un paragraphe d'une lettre que nous adressait M. Vincent, pharmacien en chef de la marine à Brest ; ce confrère s'exprimait de la manière suivante :

« *Les eaux* des cuisines distillatoires, traitées par le charbon animal lavé, ainsi que vous l'avez indiqué pour les eaux médicamenteuses, abandonnent les composés métalliques. Il deviendrait facile d'obtenir ce résultat et de pouvoir employer les eaux ainsi traitées sans crainte. (Lettre du 18 sept. 1855).

Là se termine la première partie d'un travail sur les causes déterminantes des coliques observées chez les gens de mer et chez les divers passagers. Dans une deuxième partie, nous nous proposons de réunir les observations cliniques qui démontrent qu'un grand nombre de coliques observées sur des marins sont dues au plomb.

Avant de finir, nous invitons nos confrères qui habitent les villes maritimes, à étudier de leur côté une question digne de fixer l'attention de ceux qui s'intéressent aux progrès de l'hygiène publique. (*La suite au prochain numéro.*)

MÉDECINE LÉGALE.

ÉTUDE MÉDICO-LÉGALE SUR LA STRANGULATION,

Par le Dr Ambroise TARDIEU,

Professeur agrégé de médecine légale à la Faculté de médecine de Paris.

La confusion qui a régné jusqu'ici en médecine légale dans l'étude des différents genres de mort violente réunis à tort sous le nom d'asphyxie, ne s'est montrée nulle part plus évidente et plus complète qu'en ce qui touche la strangulation. Elle a été poussée à ce point que ce ne sont pas seulement les caractères distinctifs et les signes propres des violences de cette nature qui ont été méconnus, mais que le sens même usuel et littéral du mot a été détourné et que, pour les médecins légistes, strangulation, suffocation et pendaison sont devenus synonymes.

C'est à faire cesser cette confusion, c'est à faire sentir les inconvénients et les dangers qu'elle entraîne inévitablement, que je me suis appliqué dans ce travail. Je voudrais faire pour la strangulation, ce que j'ai tenté déjà pour la suffocation (1), c'est-à-dire en tracer l'histoire particulière, exacte et pratique, de manière à suppléer au silence des auteurs, en la constituant, si l'on peut ainsi dire, en espèce médico-légale. Le but que je me propose, c'est de donner à l'expert les moyens de reconnaître et de prouver devant la justice qu'un individu a été étranglé et non pas pendu ou étouffé, et cela aussi simplement, aussi clairement que l'expriment dans le langage vulgaire les mots parfaitement distincts et intelligibles pour tous, de strangulation, pendaison et suffocation.

Il y a quelque chose de si étrange, de si inattendu dans l'omission faite par les auteurs des caractères propres à la strangula-

(1) *Mémoire sur la mort par suffocation* (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, 2e sér., t. IV, 1855).

tion, et, d'un autre côté, la prétention d'être neuf sur un sujet que l'on supposerait au premier abord presque banal, peut si aisément paraître déplacée, que je sens la nécessité et que j'ai, en quelque sorte, le devoir d'exposer avant tout l'état de la science sur la question de la strangulation. Cela est d'autant plus utile que les travaux, d'ailleurs peu nombreux, qui en portent le titre, traitent en réalité d'un tout autre objet. Qu'il me soit permis d'ajouter que je ne me suis déterminé à entreprendre cette tâche, qu'après avoir constaté par moi-même la fréquence de la strangulation, après en avoir observé un très grand nombre de cas et avoir pu, comme expert, en apprécier toute l'importance et toutes les difficultés pratiques. Je resterai, du reste, strictement attaché aux faits qui seuls me serviront de guide dans la description, et l'on pourra juger par les exemples choisis que je réunirai à la fin de cette étude, de la nature des questions que soulèvent les affaires criminelles de blessures, de meurtre et d'assassinat où la strangulation figure parmi les violences dont le médecin est appelé à constater les traces.

APERÇU HISTORIQUE.

Lorsque j'ai dit que les auteurs n'avaient pas donné à l'histoire de la strangulation la place qui lui était due dans les traités de médecine légale, je n'ai pas entendu qu'ils eussent ignoré ou méconnu les faits d'étranglement criminel qu'ont certainement rencontrés plus d'une fois dans leurs missions judiciaires, ceux qui ont rempli les fonctions d'expert. Mais, entraînés par une préoccupation doctrinale, ils ont laissé de côté les enseignements de l'expérience, et c'est précisément cette inconséquence, ce défaut de rapport entre la science théorique et la pratique de la médecine légale, qu'il est à la fois très intéressant de signaler et très urgent de faire disparaître.

Il me suffirait d'en citer un seul exemple, le plus éclatant,

en rappelant de quelle manière ce sujet à été envisagé dans le livre classique de M. Devergie qui a, plus qu'aucun autre, contribué à faire prévaloir les opinions et la doctrine que je crois utile de combattre.

Le chapitre XVIe du traité de cet honorable médecin légiste (1), est intitulé : *De la pendaison et de la strangulation*, rapprochement significatif dont le sens est clairement indiqué dès les premières lignes, qu'il est indispensable de citer. « La » pendaison et la strangulation sont ici réunies dans le même » chapitre, parce qu'il y a la plus grande analogie entre ces » deux genres de mort qui ne diffèrent que par le mode d'exé» cution. » C'est là, à mon sens, toute une profession de foi, et, bien que je ne veuille pas entrer ici dans la discussion qu'exigerait l'importance de la question, je ne puis m'empêcher de faire remarquer que, tandis que les analogies entre ces divers genres de mort n'intéressent que la physiologie, les différences, c'est-à-dire les divers modes d'exécution, sont justement l'objet même des recherches médico-légales. On peut juger par cette simple observation des points de vue essentiellement contraires où se place M. Devergie et où je crois devoir moi-même me placer.

Mais il convient de le suivre dans les développements un peu contradictoires qu'il donne à cette première proposition, la seule qui fasse connaître exactement sa pensée. Après avoir cité, sans les adopter, les idées d'Orfila, qui sont cependant moins éloignées des siennes propres qu'il ne paraît le croire, M. Devergie ajoute : « Suivant nous, il y a suspension toutes » les fois qu'un lien placé au cou retient suspendue une partie » ou la totalité du corps. Il y a strangulation toutes les fois » que le corps étant placé dans quelque position que ce soit, » une compression a été exercée sur le cou de manière à s'op» poser à l'entrée de l'air dans les voies de la respiration.

(1) *Médecine légale théorique et pratique*, par Devergie, 3e édit., t. II, p. 721, 1852.

» Certes, un individu suspendu peut mourir de l'étranglement » exercé sur le cou par le lien de la suspension, mais ce n'est » pas moins un pendu, c'est une pendaison. Tout le monde » connaît très bien cette locution, quand on dit, en parlant » d'un assassin à l'égard de la victime : il l'a pendu, ou il l'a » étranglé. Pourquoi confondre les deux significations entre » elles ? Cela pourrait devenir la source d'erreur en justice et » n'offre pas d'avantage pour le langage médico-légal. » Ces dernières paroles pourraient servir excellemment d'épigraphe à une étude sur la strangulation, telle que celle que j'entreprends aujourd'hui ; et il semble qu'elles eussent dû conduire M. Devergie à envisager ce sujet d'une tout autre manière. En effet, après avoir si bien posé les termes de la question, il semble qu'il en ait depuis détourné volontairement les yeux : car c'est à cette courte mention que se borne l'auteur, et malgré le double titre que nous avons cité dans ce long chapitre, qui n'a pas moins de soixante et quinze pages, il n'en donne qu'une seule à la strangulation, singulier contraste avec l'histoire étendue et complète qu'il trace de la pendaison.

Si j'ai commencé cette revue succincte par un exposé des opinions de M. Devergie, s'est surtout à cause de ce qu'elles ont de net et de tranché et parce qu'elles donnent une très fidèle idée des motifs prétendus qui peuvent expliquer le silence des auteurs sur la strangulation. Sans remonter jusqu'à Zacchias qui ne prononce le mot qu'un très petit nombre de fois (1) et l'emploie indistinctement dans le même sens que suffocation, pour désigner tout obstacle à l'entrée de l'air dans les voies aériennes ; sans parler des cas isolés qu'on trouve cités par Morgagni (2), Littre (3), Desgranges (4), Saint-Amand (5),

(1) *Quæst. medico-legal.*, Lugduni, 1726, t. III, consil. XLII, p. 63.

(2) *De sedibus et causis morbor.*, Ep. XIX, n° 36.

(3) *Mémoires de l'Acad. des sciences*, ann. 1704.

(4) Fodéré, *Traité de médecine légale*, t. III, p. 139, 2° édit., 1813.

(5) *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, Paris, 1829, t. II, p. 440.

Caussé d'Albi (1), je rappellerai seulement de quelle façon les principaux écrits modernes traitent ce sujet. Orfila (2), comme Devergie, les réunit dans un même article « parce que, à peu » de chose près, il y a identité entre les causes qui les détermi- » nent et les phénomènes qui les accompagnent. » On le voit, la confusion n'est pas moindre; elle éclate dans une sorte de jeu de mot lorsque Orfila ajoute que « la suspension est » toujours accompagnée de strangulation, » sans donner une page à ce dernier ordre de blessures si fréquentes, si spéciales, si dignes de l'étude des médecins légistes. Dans l'excellent manuel de Briand et Chaudé (3), la doctrine est la même et cependant l'esprit de critique judicieuse qui distingue les auteurs, se fait jour même dans l'erreur commune. Après avoir posé en principe que « la mort par suspension et » celle par strangulation présentent les mêmes causes déter- » minantes, les mêmes phénomènes et le plus souvent les » mêmes lésions, » ce qui est une triple inexactitude, ils consacrent un article spécial à la strangulation, très défectueux il est vrai, et tout à fait insuffisant. C'est aussi ce qu'avait fait déjà Fodéré (4) qui, sans distinguer positivement la pendaison de la strangulation, sans se dégager du fatras inutile des explications physiologiques, a su cependant poser, quoique en termes peu précis, quelques-unes des questions qui se présentent dans l'étude pratique de la strangulation, à savoir, comment l'on peut « distinguer les traces de ce qu'il appelle » l'étranglement simple d'avec celles de l'étranglement par » suspension, et si la personne s'est étranglée elle-même ou » l'a été par d'autres. » Mais, par malheur, la solution à ces questions fait défaut et c'est à peine si le savant médecin légiste en indique quelques éléments incomplets.

(1) *Mémoire médico-légal sur la luxation des vertèbres cervicales*. Albi, 1852.

(2) *Traité de médecine légale*, 4ᵉ édit., t. II, p. 351 ; 1848.

(3) *Manuel complet de méd. légale*, 6ᵉ éd., 1858, p. 392.

(4) *Loc. cit.*, p. 170, § 657.

Je fais trop de cas et j'aurai trop souvent à mettre à profit les expériences ingénieuses et neuves de M. Faure(1) sur l'asphyxie, pour ne pas en dire un mot dans cet aperçu historique. Il faut, tout en cherchant à en tirer les données très utiles qu'elles contiennent pour la médecine légale, ne pas oublier qu'elles n'ont pas été faites en vue de cet objet particulier. M. Faure est un chercheur intrépide, infatigable, sagace, qui ouvre la voie à la vérité, sans trop se préoccuper du but qu'elle doit atteindre. Il éclaire, en passant, bien des questions médico-légales, mais c'est presque sans le vouloir. Pour ce qui touche notre sujet, il ne reconnaît pas les différences qui séparent la strangulation de la pendaison et de la suffocation; il s'attache surtout aux ressemblances, et par conséquent n'évite pas toujours la confusion qu'il serait si utile d'éviter. « Parmi » les phénomènes de l'asphyxie, il en est un certain nombre » qui sont constants, revêtent toujours les mêmes caractères; » ce sont ceux qui se rapportent directement à la privation » d'air; tandis qu'il en est d'autres qui, très variables de » forme, ont une excessive irrégularité dans leur ordre d'ap- » parition : ce sont ceux qui dépendent du genre de violence » que l'on a fait subir à l'individu pour le priver d'air. » Là est la vraie question, la question capitale pour le médecin légiste qui doit avant tout distinguer et préciser le genre de violences. C'est ce côté des expériences de M. Faure qui doit être mis en lumière dans cette étude.

Ollivier, d'Angers, moins soucieux des doctrines que pénétrant dans la recherche des faits particuliers, n'a rien laissé sur ce sujet qu'une dissertation polémique très vive sur un des points de l'histoire de la strangulation (2), mais dans laquelle on chercherait en vain une étude sérieuse et pratique

(1) *Recherches expérimentales sur l'asphyxie*. Paris, 1856, p. 38.

(2) *Mémoire sur la mort par strangulation, ou Appréciation médico-légale des principaux signes de ce genre de mort* (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXVI, p. 149).

de ce genre de violences. Dans un second travail (1), que nous ne mentionnons qu'à cause du titre qu'il porte, le célèbre expert n'a en vue qu'une appréciation raisonnée de quelques-uns des signes propres à fixer l'époque précise de la mort. H. Bayard (2), malgré les observations qu'il avait eu certainement l'occasion de faire dans sa carrière, trop tôt brisée, de médecin légiste, n'a pas échappé dans ses écrits à la confusion générale. Enfin, si je n'avais à relever la fausse indication qui résulte du titre, je ne citerais même pas les mémoires et les observations insérés dans la riche collection des *Annales d'hygiène et de médecine légale*, par Marc (3), Remer (4), Fleichmann (5), Albin Gras (6), Rendu (7), Degranges, de Bordeaux (8), Duchesne (9). Ces travaux n'ont, en réalité, trait qu'à la pendaison et donnent ainsi la preuve la plus frappante de la déplorable confusion qui, sur ce point, s'est introduite à la fois dans la doctrine et dans le langage scientifique.

En regard de ces publications qui ont du moins pour résultat de montrer quelle lacune profonde existe sur cette partie si importante de la médecine légale, je dois mentionner une tentative due à M. le docteur Durand-Fardel (10), qui, dans un article intitulé *Suspension et strangulation*, a cherché à les

(1) *Consultation médico-légale sur un cas de mort violente par strangulation* (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. IX, p. 212).

(2) *Manuel de médecine légale*. Paris, 1843, in-18.

(3) *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. V, p. 156.

(4) *Matériaux pour l'examen médico-légal de la mort par strangulation* (*Ibid.*, t. IV, p. 166).

(5) *Différents genres de mort par strangulation* (*Ibid.*, t. VIII, p. 412).

(6) *Suicide par strangulation* (*Ibid.*, t. XIII, p. 208).

(7) *Suicide par strangulation* (*Ibid.*, t. X, p. 152).

(8) *Asphyxie par strangulation* (*Ibid.* t. XIV, p. 410).

(9) *Observations médico-légales sur la strangulation* (*Ibid.*, t. XXXII, p. 141 et 346).

(10) *Supplément au Dictionnaire des dictionnaires*. Paris, 1851, p. 790.

distinguer et à les séparer l'une de l'autre. Mais cette étude, exclusivement consacrée à la strangulation suicide, laisse tout à fait dans l'ombre le côté le plus intéressant et le plus pratique de la question, c'est-à-dire la strangulation criminelle, et ne peut par conséquent tenir lieu de l'histoire médico-légale non encore faite de la strangulation.

Je ne terminerai pas sans inscrire ici le nom de M. le docteur Émile Blanchard, qui, dans une thèse très bien conçue et heureusement soutenue (1), nous a fait l'honneur de résumer, d'une manière brillante, les principales idées que nous avons émises dans le Cours de médecine légale de la Faculté sur les asphyxies, et a esquissé notamment avec une grande fidélité les principaux traits de l'histoire spéciale de la strangulation, que je vais m'efforcer maintenant de retracer aussi complète, aussi exacte qu'il me sera possible de le faire d'après les nombreuses observations que j'ai recueillies sur ce sujet.

DES CONDITIONS GÉNÉRALES DE LA STRANGULATION.

Définition. — La strangulation semble n'avoir pas besoin d'être définie autrement que par le mot lui-même. Cependant le *Dictionnaire de l'Académie*, qui donne simplement le sens usuel : *action d'étrangler*, *étranglement*, explique ainsi le verbe *étrangler :* « Faire perdre la respiration ou la vie en pressant le gosier ou en le bouchant. » L'interprétation plus ancienne de Forcellini est plus compréhensive encore, et donne expressément pour synonyme *suffocation :* STRANGULATIO, *actus strangulandi*, *suffocatio ; a voce græca allata* στραγγαλόω; *gulam comprimo ; et spiritum intercludo* de στράγγεύω, le même, sans doute, que στρεύγω, qui exprime l'action de *tordre*. On remarque aussi que Zacchias, en parlant d'un individu étranglé, emploie presque toujours l'expression de *laqueo suffocatus*.

(1) *Considérations médico-légales sur les différents genres de mort violente confondus sous le nom d'asphyxie.* Thèse de Paris, 1858, p. 17.

D'un autre côté, les médecins légistes moderne sont été entraînés par une fausse doctrine à rapprocher et à confondre la strangulation et la pendaison. Une interprétation si confuse, une signification si peu arrêtée, ne sauraient convenir à la médecine légale, et l'on voit qu'il y a absolue nécessité de définir les termes eux-mêmes pour arriver à distinguer plus sûrement le fond des choses.

J'ai proposé, dans mon mémoire sur la *suffocation*, de réserver ce nom à tous les cas dans lesquels un obstacle mécanique, autre que la strangulation et la pendaison, est apporté violemment à l'entrée de l'air dans les organes respiratoires, tels que compression des parois de la poitrine, occlusion directe de la bouche et des narines, enfouissement, etc.

La *pendaison* (*suspensio per laqueum collo injectum*) pourra être définie le genre de violences dans lequel le corps, retenu par un lien noué autour du cou et abandonné à son propre poids, exerce sur le lien suspenseur une traction assez forte pour interrompre l'entrée de l'air et le cours du sang.

Enfin la *strangulation*, entendue dans le sens médico-légal, *est un acte de violence qui consiste en une constriction exercée directement soit autour, soit au-devant du cou, et ayant pour effet, en s'opposant au passage de l'air, de suspendre brusquement la respiration et la vie.*

Je ne crois pas utile de faire entrer dans la définition la distinction un peu subtile que M. Durand-Fardel a introduite relativement à la direction suivant laquelle agit la compression, en vue surtout de séparer la strangulation de la pendaison. « La strangulation, pour l'auteur que nous citons, est une compression exercée par une force agissant perpendiculairement à l'axe du cou, et à l'aide d'un lien serrant également par tous les points de sa circonférence. » Outre que la direction du lien n'a rien de constant, et que la définition précédente laisse complétement de côté la strangulation à l'aide des mains, il est, à tous égards, plus rationnel

et plus pratique de caractériser la pendaison par la position même du corps, par le fait essentiel de la suspension qui manque absolument et toujours dans la strangulation.

De l'objet et de l'importance pratique d'une étude de la strangulation. — J'ai dit déjà que l'histoire de la strangulation est tout entière à faire; il est bon avant de l'entreprendre d'en bien marquer le but, et de faire sentir l'importance capitale des questions médico-légales qui s'y rattachent. Ce n'est pas en effet le vain désir d'innover, ou même la prétention plus légitime de ranger les faits dans un cadre plus complet, et de les présenter dans un ordre plus méthodique, qui m'a déterminé à publier cette étude sur la strangulation. Je me suis proposé, je le répète, de montrer la nécessité d'une complète séparation entre elle et les autres genres de violence avec lesquels elle a été confondue, et en même temps de préciser les caractères et les signes qui peuvent en toute circonstance la faire reconnaître avec certitude.

Sur ce dernier point, l'ignorance est, quoi qu'on en puisse penser, et malgré l'apparente simplicité du sujet, très générale et très funeste. Il n'y a pas bien longtemps que, dans un département du ressort de la Cour de Paris, on découvrait, dans une mare cachée au fond des bois, le cadavre d'une jeune fille violée, et qui, après avoir été étranglée, avait été jetée à l'eau. Il était indispensable à la continuation des poursuites commencées contre un individu désigné comme pouvant être l'auteur de ce double crime, de savoir si la submersion avait eu lieu bien réellement après la mort, ou si, au contraire, le corps avait été précipité dans la mare avant d'être complétement privé de vie. De cette détermination précise dépendait la connaissance du lieu et du moment où avaient été commis le viol et l'assassinat; et cependant des experts, hommes instruits et habiles, après avoir très attentivement et très exactement rapporté et analysé les faits, hésitent dans leurs conclusions, et, malgré

l'évidence, n'osent affirmer que la strangulation a été la véritable cause de la mort, et que la submersion n'a eu lieu qu'après le meurtre accompli, par cette unique raison que le larynx et la trachée contenaient de l'écume, et qu'aucun auteur n'indique que cette particularité peut se rencontrer aussi bien chez ceux qui meurent étranglés qne chez les noyés et les pendus. En cela les experts ont dit vrai ; telle est l'erreur commune : mais on voit par ce seul fait quelles déplorables conséquences, au point de vue de la science médico-légale et de la recherche de la vérité, peuvent avoir le silence des auteurs et l'omission que je veux chercher à réparer.

Quant à l'importance qu'il y a à distinguer la strangulation de la pendaison ou de la submersion, elle n'est ni moins réelle, ni moins sérieuse. Le cadavre d'un individu étranglé ou étouffé par des meurtriers peut être pendu ou noyé, et l'homicide peut être ainsi dissimulé sous les apparences d'un suicide. En présence de tels faits, qui ne sont ni très rares, ni très extraordinaires, quel sera l'embarras du médecin légiste habitué à confondre ces divers genres de mort dans une étude purement théorique, et qui n'aura pas appris à les différencier et à reconnaître chacun d'eux à des signes particuliers et certains ? C'est vouloir au lit du malade négliger toutes les ressources du diagnostic différentiel pour s'en tenir aux indications vagues fournies par les symptômes communs à toutes les maladies aiguës. La justice qui l'interroge attend de l'expert une réponse catégorique à ces questions : « Quelle est la cause de la mort ? Est-elle le résultat d'un suicide ou d'un homicide ? » Et pour les résoudre, il faut qu'il puisse reconnaître si, avant d'être pendu ou noyé, l'individu dont il examine le cadavre n'a pas été en réalité tué par strangulation ou par suffocation. C'est à ces conditions seulement que le médecin légiste se montrera digne de sa mission et de la science dont il est l'interprète, et dont il doit à la justice toutes les vérités.

Du reste, je ne crains pas d'avancer que l'histoire de la strangulation n'est pas très difficile à présenter. Les faits la retracent d'eux-mêmes; et j'en ai pour ma part recueilli un nombre suffisant pour avoir pleine confiance dans les simples données de ma propre observation; j'y ai joint les résultats d'expériences multipliées que j'ai faites sur les animaux vivants, tant à l'occasion de mes recherches sur la suffocation que dans le cours de médecine légale de la Faculté, pour les besoins d'un enseignement auquel je m'efforcerai, tant que j'aurai l'honneur d'en être chargé, de donner pour unique base l'observation pratique et l'expérimentation.

Des conditions dans lesquelles se présentent les faits de strangulation. — Les conditions dans lesquelles se présentent le plus ordinairement les cas de strangulation méritent d'être rappelées d'une manière générale, car elles ont déjà par elles-mêmes quelque chose de caractéristique En effet, une première remarque très importante, c'est que si la pendaison est dans l'immense majorité des cas, sinon toujours, le résultat d'un suicide, la strangulation tout au contraire est presque exclusivement le fait de violences homicides. Je ne veux pas dire que l'on ne voie pas des individus s'étrangler volontairement; mais ces exemples d'ailleurs en petit nombre, si on les considère d'une manière absolue, constituent une très rare exception comparativement au chiffre total des cas de strangulation. On peut dire de celle-ci que, si elle est possible comme procédé suicide, elle est fréquente comme œuvre de violence et de meurtre, et doit presque toujours être attribuée à une main étrangère.

La strangulation s'ajoute, du reste, souvent à d'autres violences. Les exemples que je citerai à la fin de cette étude montreront le plus ordinairement sur les victimes de la strangulation, notamment à la tête, des traces de coups et de blessures diverses, qui ont pu amener une perte de connaissance chez

ceux que le meurtrier achevait en les étranglant. D'autres fois elle est employée concurremment avec la suffocation ; l'occlusion de la bouche et des narines s'opère en même temps que la constriction du cou. Enfin, il n'est pas rare de voir le meurtre par strangulation compliquer et suivre un autre crime, tel que l'attentat à la pudeur et le viol.

A ces premières données s'en joint une autre qui en découle, et qui n'est pas moins intéressante : c'est que presque tous les faits de strangulation homicide s'observent sur des femmes et sur des enfants nouveau-nés (1). Le très petit nombre de cas que j'ai rencontrés chez des hommes s'applique presque exclusivement à des pédérastes saisis à l'improviste par ceux dont leur passion coupable les entraînait à ne pas se défier. C'est là, en effet, une des conditions très générales de la strangulation, de s'accomplir par surprise, sur des individus incapables de résistance, comme des nouveau-nés, ou trop faibles, comme des vieillards et des jeunes filles, ou enfin dont la force serait paralysée par des circonstances particulières, comme des femmes épuisées par la lutte d'un viol ou des pédérastes se livrant en quelque sorte d'eux-mêmes.

Différents modes de strangulation. — Il existe différents modes de strangulation dont les traces et les signes varient assez pour qu'il soit indispensable de les faire connaître. Ces modes divers se rattachent à deux formes principales, suivant que la constriction du cou a lieu par un lien ou à l'aide des mains.

La constriction par le lien diffère elle-même non-seulement par la nature du lien employé, mais encore par la manière dont celui-ci est fixé. On trouvera chez les uns une corde plus ou moins grosse, chez les autres un mouchoir, une courroie, un ruban, un fragment de linge ou de vêtement, un lien quelconque. La manière dont le lien est attaché

(1) *Dissert. medic. for. de infanticidio*, per J. Slingenberg. Gröningen, 1834, p. 90.

doit appeler l'attention d'une manière toute particulière; à elle seule souvent elle peut indiquer les circonstances les plus essentielles de la strangulation, et spécialement faire connaître, ainsi que nous le montrerons plus tard, si elle a été opérée par une main étrangère. Tantôt, en effet, le lien sera noué, tantôt tourné plusieurs fois autour du cou, plus ou moins serré; arrêté, dans quelques cas, par un tourniquet, une sorte de tige métallique, un morceau de bois, un ustensile quelconque, cuiller, couteau ou autres. Ce derner procédé, qui ajoute à l'action du lien, appartient à ce genre de supplice désigné sous le nom de *garrot*, qui, usité en Espagne et en Italie, a été l'objet d'un perfectionnement imaginé par un chirurgien de Padoue, consistant dans un mécanisme « qui, lorsque le criminel était fixé au gibet, le tirait avec » violence par les pieds et par la tête, occasionnait la luxa- » tion de la colonne vertébrale au niveau du cou, et déter- » minait ainsi une mort instantanée. »

La constriction, exercée directement par la main, est de beaucoup la forme de strangulation la plus fréquente, car elle constitue le procédé le plus ordinaire de la strangulation homicide, beaucoup plus commune, comme je l'ai dit, que la strangulation suicide. Suivant la vigueur ou l'audace du meurtrier, suivant la nature ou la résistance de la victime, les deux mains, ou une seule, servent à opérer la strangulation; deux ou trois doigts suffisent à l'infanticide par étranglement.

DES SIGNES DE LA STRANGULATION.

La strangulation peut être complète ou incomplète: dans le premier cas, elle est suivie de la mort; dans le second, elle constitue une simple tentative de meurtre. Il n'est pas moins utile d'étudier les signes de l'une que ceux de l'autre. On verra, en effet, combien il importe d'apprécier la réalité et les caractères particuliers de la strangulation incomplète, qu

soulève à elle seule des questions toutes spéciales. Je commencerai du reste, pour être assuré de n'omettre aucun détail important, et aussi pour éviter d'inutiles redites, par exposer le tableau de la strangulation complète de celle où les violences ont été jusqu'à la mort.

Signes de la strangulation complète.

Les signes de la strangulation sont de trois ordres distincts qui fournissent à l'étude une division naturelle et que nous devons passer successivement en revue. En premier lieu, il convient d'examiner les phénomènes de la mort par strangulation, c'est-à-dire les troubles que déterminent les violences exercées sur les victimes qu'on étrangle, non pas que nous cherchions à en expliquer le mécanisme physiologique, mais en vue seulement des circonstances mêmes du meurtre, que peut éclairer la connaissance acquise des phénomènes qui précèdent d'ordinaire la mort par strangulation. Il reste ensuite à rechercher et à décrire les traces matérielles que ces violences auront laissées sur le cadavre, les unes à l'extérieur, variables suivant le mode d'étranglement; les autres ayant pour siége les organes internes et plus constantes sinon plus caractéristiques.

Nous nous bornerons, dans cet exposé, à l'analyse des faits et à la simple description des caractères, nous réservant d'en discuter plus tard et d'en apprécier la valeur médico-légale comme signes propres à faire reconnaître ce genre de violences et de mort, et à donner la solution des questions qui s'y rattachent.

Phénomènes de la mort par strangulation. — La strangulation n'amène la mort, ni d'une manière constante, ni d'une manière identique dans tous les cas. Si parfois la résistance de la victime se prolonge, on est véritablement frappé de la facilité déplorable que présentent en général ces manœuvres meurtrières. Il n'est besoin ni de beaucoup de force ni de

beaucoup de temps pour que la constriction du cou, à l'aide de la main, soit poussée jusqu'à la mort. Si dans certains cas, lorsqu'il s'agit d'un homme capable de résister, la strangulation ne peut être accomplie qu'à la suite d'une lutte prolongée et à la condition d'une rare vigueur de la part de l'assassin, j'ai vu dans d'autres circonstances, des femmes succomber en quelques minutes sous une étreinte peu énergique et par une main peu robuste qui ne cherchait qu'à arrêter dans la gorge des cris accusateurs. Je suis convaincu que la strangulation qui, dans certaines conditions, est difficile et avorte en trompant des tentatives criminelles, dans les conditions contraires, c'est-à-dire, lorsqu'elle s'opère à l'improviste et sur un individu faible ou incapable de résister, reste l'un des genres de mort violente les plus prompts et les plus terribles.

Ces différences mesurent, du reste, assez exactement le degré de force et de rapidité avec lequel a été intercepté l'accès de l'air dans les voies respiratoires. On trouve, à cet égard, dans deux des expériences de M. Faure (1), des renseignements très précieux et qui sont de nature à recevoir, dans plus d'une affaire de médecine légale, une importante application. Dans la première, il sagit d'un dogue de haute taille sur lequel une constriction très forte et subite fut exercée à l'aide d'une corde passée autour du cou. Pendant cinquante-cinq secondes l'animal reste impassible; mais tout à coup il est pris d'une agitation terrible, il se roidit, se jette contre le mur, bat le sol avec tout son corps et se roule en se tordant. Une écume sanglante s'échappe des narines et de la gueule, il grince des dents et pousse des cris aigus. Les efforts respiratoires sont d'une ampleur et d'une rapidité excessives. Les urines et les matières fécales sont rejetées. Après trois minutes et demie il tombe inanimé. Dans la seconde expérience, encore plus décisive, un tube de caoutchouc était fixé dans la trachée d'un chien au moyen d'un embout métallique, on en

(1) *Loc. cit.*, p. 40.

diminue progressivement le calibre de manière à amener une privation d'air graduelle. L'animal pouvait supporter un rétrécissement de la moitié du calibre; mais passé cette limite, il fut pris d'une angoisse extrême; un rétrécissement plus considérable de l'ouverture portait les convulsions au comble. Enfin, il mourut subitement au milieu d'une crise des plus terribles, bien que le cylindre ne fût pas tout à fait fermé.

Ces belles et curieuses expériences reproduisent les conditions les plus communes et les phénomènes les plus frappants de la strangulation homicide. Elles peignent, avec une rare exactitude, cet ensemble de troubles qui précèdent la mort, angoisse, agitation, convulsion, perte de la sensibilité et du mouvement, écume sanguinolente, évacuations involontaires, émission du sperme, diminution rapide et bientôt définitive des battements du cœur. Mais si le tableau est fidèle pour les animaux sacrifiés par l'expérimentateur, il est certaines particularités essentielles, certains traits à ajouter pour l'homme étranglé par une main criminelle. En effet, la persistance et l'action rapidement progressive de la constriction violente exercée sur le cou par le meurtrier qu'anime l'impatiente fureur du crime, abrége nécessairement la première période de cette scène de mort et peut même arriver à ce point que l'on voie manquer complétement les phénomènes d'agitation convulsive, surtout si la victime n'oppose qu'une faible résistance, s'il s'agit d'une femme ou d'un enfant nouveau-né. La strangulation opérée par un lien entraînera, au contraire, le plus souvent une agonie plus prolongée et les phénomènes complexes que nous venons d'indiquer et que nous avons constatés dans presque toutes nos expériences. Quant à l'emploi du tourniquet ou du garrot, il sera en général suivi d'une mort presque instantanée. C'est de cette manière que peut s'expliquer et se comprendre l'apparente immobilité de certains suicides qui ont péri par strangulation.

Lésions extérieures produites par la strangulation. — L'étran-

glement laisse le plus souvent à l'extérieur des traces apparentes, mais celles-ci n'acquièrent pour le médecin expert une signification réelle, qu'à la condition d'être exactement décrites, étudiées avec soin, et nettement dégagées de toutes les autres marques plus ou moins analogues qui peuvent se produire soit à la région du cou, soit ailleurs, sous l'influence de causes très diverses. Parmi ces traces extérieures de la strangulation, il en est de communes à tous les genres et d'autres qui sont propres à chaque mode particulier d'étranglement. C'est là une première distinction très nécessaire, sans laquelle on retomberait certainement dans la confusion. Nous appelons sur ce point toute l'attention de nos lecteurs.

Les *signes communs* à tous les genres de strangulation que l'on rencontre à l'extérieur, consistent principalement dans l'état de la face, dans la physionomie des individus *étranglés*, ainsi que dans les traces de l'effort violent par lequel ceux-ci résistent à l'obstacle qui interrompt violemment l'entrée de l'air dans les voies respiratoires. Je ne crois pas utile de parler des traces de contusions diverses qui peuvent se montrer sur différentes parties du corps et qui, témoignant de la lutte qu'a soutenue la victime, se rattachent à des violences générales sans avoir rien de particulier à la strangulation. Mais il est impossible de ne pas mentionner, d'une manière toute spéciale, les coups à la tête, et les blessures qui si souvent compliquent la strangulation. Il semble que la plupart des meurtriers, par un concert odieux, se rencontrent tous dans la même pensée et que, comme Pradeaux dans ses trois assassinats successifs, ils cherchent, par un premier coup porté sur la tête, à étourdir la victime qu'ils achèvent en l'étranglant.

La face des personnes étranglées reste généralement tuméfiée, violacée et comme marbrée ; c'est certainement dans un cas exceptionnel qu'Ollivier l'a vue pâle et naturelle, et l'on serait porté à conclure qu'il s'agissait d'une strangulation rapidement consommée et sans grande résistance. Je note, en

effet, que l'altération de la physionomie est d'autant moins marquée que la victime est moins forte et qu'elle se présente au plus faible degré chez les enfants nouveau-nés. La langue est ordinairement proéminente, serrée entre les dents ou fixée derrière les arcades dentaires. Il n'est pas rare de voir un sang spumeux s'écouler par les narines. Mais le signe le plus constant, c'est la formation d'ecchymoses très nombreuses et de très petites dimensions sur la face, sous la conjonctive, au-devant du cou et de la poitrine. Toutes ces parties présentent un pointillé rouge qui leur donne un aspect saisissant, mais non pas absolument caractéristique. En effet, nous devons rappeler ici que nous avons signalé déjà de semblables ecchymoses dans les cas de suffocation par compression des parois de la poitrine et du ventre, et que nous avons fait remarquer qu'elles se produisaient également et d'une manière presque semblable, dans des circonstances très différentes, telles que dans les efforts prolongés d'un accouchement laborieux, ou dans les violentes attaques d'une maladie convulsive. Mais, sous cette réserve, je ne crains pas de dire que, dans aucun cas, les ecchymoses ponctuées des téguments de la poitrine et de la face et l'infiltration sanguine de la conjonctive, ne sont plus fréquentes, plus tranchées, plus significatives que dans la strangulation.

Outre ces signes extérieurs, communs à tous les genres de strangulation, on trouve, principalement au cou, des traces dont la nature varie d'après le mode suivant lequel elle a été opérée et qui, par cela même, offrent en médecine légale une plus grande importance, puisqu'ils peuvent éclairer directement l'expert sur les circonstances mêmes du crime accompli.

Lorsqu'*un lien a été appliqué* et serré autour du cou, il y laisse une empreinte en rapport avec sa forme, son épaisseur et la manière dont il était disposé et attaché. C'est le plus souvent un sillon transversal, à peu près régulièrement hori-

zontal, ordinairement peu profond, plus ou moins large; tantôt simple, tantôt double ou multiple si le lien constricteur formait un, deux, ou plusieurs tours. Le cercle tracé autour du cou par l'empreinte du lien peut être plus ou moins complet; mais ce serait une erreur de croire que le sillon est toujours marqué sur toute la circonférence du cou, car si le lien doit serrer également sur tous les points, il ne s'imprime pas partout avec une égale facilité et il n'est pas rare de rencontrer dans ce mode de strangulation un sillon plus ou moins interrompu et ne formant pas autour du cou une empreinte circulaire. Celle-ci peut même, dans certains cas, être réduite à des traces tout à fait superficielles, à de simples excoriations linéaires produites par le frottement d'une corde étroite et dure. Au niveau du sillon, la peau sans être parcheminée, comme on l'observe après la pendaison, est souvent pâle et tranche, par sa couleur, sur la teinte violacée des parties voisines. Elle ne présente aucun changement de texture ni de consistance, aucun amincissement ou condensation particulier de son tissu.

Cet état de la peau, si différent de ce qu'on observe chez les pendus, ce sillon peu profond, non parcheminé, qui n'a pas modifié l'épaisseur et a à peine changé la coloration du tégument, s'expliquent facilement par cette considération que dans la strangulation, la constriction du cou, si violente qu'elle soit, dure fort peu et ne persiste pas après la mort, le lien se relâchant souvent de lui-même, tandis que dans la pendaison le poids du corps augmente d'instant en instant la pression qu'exerce le lien suspenseur et rend les marques à la fois plus profondes et plus persistantes. Mais si le sillon est moins marqué chez les individus étranglés que chez les pendus, les premiers portent beaucoup plus fréquemment autour du cou des ecchymoses qui exigent en effet pour se produire plus de violence que de continuité dans la pression. Ces ecchymoses, presque constantes, correspondent exacte-

ment aux points où le lien était, soit plus fortement imprimé, soit *plus* inégal et plus rude; elles s'étendent irrégulièrement, quoique toujours dans la direction du lien et à une *plus* ou moins grande profondeur. Pour ne rien omettre des traces extérieures que peut laisser ce genre de strangulation, nous mentionnerons les marques que peuvent imprimer dans les chairs, sous la mâchoire, sur le menton ou sur la peau, les espèces de tourniquet qui auraient servi à fixer le lien, comme dans le garrot. L'un des faits, les plus célèbres, en ce genre, le suicide de Pichegru, en a fourni un exemple remarquable. « La strangulation avait été faite à l'aide d'une cravate de soie noire fortement nouée dans laquelle on avait passé un bâton de 45 centimètres de long et 9 de tour, et l'on avait fait du bâton un tourniquet avec lequel ladite cravate avait été serrée de plus en plus, jusqu'à ce que ladite strangulation fut effectuée. Ledit bâton se trouvait reposé sur la joue gauche par un de ses bouts et en le tournant avec un mouvement irrégulier, il avait produit sur ladite joue une égratignure transversale d'environ 6 centimètres, s'étendant de la pommette à la conque de l'oreille gauche. Il y avait au cou une impression circulaire large d'environ deux doigts et plus marquée à la partie latérale gauche. La face était ecchymosée, les mâchoires serrées, la langue prise entre les dents (1). »

Si la *strangulation a eu lieu à l'aide des mains*, les traces extérieures en seront toutes différentes et présenteront des caractères en quelque sorte spécifiques, d'une importance considérable au point de vue des recherches médico-légales. De chaque côté du larynx, sous la mâchoire, à la base du cou, on trouvera des ecchymoses et des excoriations, dont le siége, la disposition, la forme, attestent le plus souvent l'origine et reproduisent parfois sur le cou, de la manière la plus frappante, l'empreinte exacte de la main du meurtrier. Il est

(1) Chaussier, *Médecine légale*, 1824, p. 279.

facile de comprendre en effet que l'objet même de ces manœuvres criminelles, concentre les violences à la partie antérieure du cou dans un espace très limité; que, de plus, la pression destinée à intercepter l'entrée de l'air dans le larynx et dans la trachée ne peut être assurée que par une action directe, s'exerçant aussi immédiatement que possible sur ces organes eux-mêmes, résultat qui sera d'autant plus facilement obtenu que l'extrémité des doigts, fortement contractés pourra saisir et serrer le devant du cou. De là ces traces d'un rouge vif dans les premiers moments, violacées plus tard et bleuâtres, formées par le froissement de la peau et l'extravasation du sang, et qui dessinent la pulpe des doigts si nettement, quelquefois, que l'on peut les compter et juger au premier coup d'œil, par la disposition des empreintes, laquelle des deux mains a agi, et quelle place occupait l'assassin derrière ou devant la victime. De là aussi ces petites excoriations curvilignes qu'ont formées les ongles enfoncés dans les chairs et dont il importe d'examiner la direction avec la plus minutieuse attention: car, suivant que la concavité ou la convexité est tournée en haut ou en bas, on peut reconnaître quelle était la situation respective des deux acteurs de ces scènes de violences. Cette donnée a surtout une grande portée dans les cas d'infanticide par strangulation. Il est bon d'ajouter, à cette occasion, que l'on doit tenir un compte très sérieux, dans toutes les affaires de ce genre, de la conformation et de la dimension du cou des individus étranglés; celui-ci peut en effet offrir plus ou moins de prise, plus ou moins de facilité à l'agression et il en résulte des variations correspondantes dans la manière dont se place la main du meurtrier et par suite dans la disposition des ecchymoses ou excoriations que l'on retrouve après la strangulation. Cette remarque trouvera de nombreuses applications chez les femmes très âgées qui sont l'objet de semblables violences et dont le cou amaigri présente en saillie et comme sous la main, le conduit respiratoire; et, d'une

autre part, chez les enfants nouveau-nés, dont le cou peut être ou comprimé d'avant en arrière par un seul doigt ou saisi tout entier par deux ou trois doigts, et chez lesquels, en outre, l'exiguïté des parties, non moins que la délicatesse des tissus, rend presque nécessaire, et à coup sûr plus facile, l'impression des ongles et les excoriations. En résumé, la strangulation opérée à l'aide des mains, plus encore peut-être que celle qui a lieu par un lien, se reconnaît à des signes extérieurs caractéristiques qui peuvent fournir à l'expert les plus précieux indices.

Il est cependant une observation indispensable à consigner ici : c'est que, quel que soit le mode de strangulation, les lésions extérieures peuvent faire défaut, ou du moins n'être pas apparentes au moment où le cadavre est soumis à l'examen de l'expert. Il est rare qu'elles manquent complétement ; il l'est beaucoup moins de les voir bornées à quelques traces très superficielles, et surtout de constater une inégalité et un défaut de rapport très marqués entre les signes extérieurs et les lésions profondes que détermine la strangulation. Cette circonstance se produira surtout dans les cas où la constriction du cou aura été exercée sur une grande étendue de la région cervicale, soit par un lien très large, souple et uni, soit par la pression de la main tout entière.

Lésions des organes internes produites par la strangulation. — Je viens d'indiquer les traces extérieures de strangulation qui doivent frapper au premier abord les regards de l'expert appelé à examiner le cadavre d'un individu étranglé ; si elles sont souvent de nature à le guider d'une manière sûre dans la recherche des causes de la mort, lorsqu'un lien, par exemple, est resté fixé autour du cou, il ne doit jamais conclure sans avoir contrôlé ces premières données par l'examen des organes internes, dans lesquels la strangulation détermine des lésions encore plus constantes, et qui permettent seules des conclusions formelles sur la cause réelle de la mort.

Nous étudierons donc avec le plus grand soin l'état des parties profondes du cou, du poumon, du cœur et du cerveau, tel qu'il se montre après la strangulation.

L'état des parties profondes du cou chez les étranglés n'est nullement indiqué par celui de la peau qui les recouvre. Alors même que celle-ci n'est le siége d'aucune ecchymose apparente, on trouve très fréquemment des extravasations sanguines non-seulement dans le tissu cellulaire sous-cutané, mais encore dans l'épaisseur des muscles des régions sus- et sous-hyoïdiennes, et jusque sur la face extérieure du larynx et de la trachée. Ces ecchymoses profondes se montrent dans tous les genres de strangulation, mais plus spécialement dans celle qui est opérée à l'aide des mains ; et, dans ce cas, elles ne sont pas toujours bornées à la région cervicale : on en voit sous la mâchoire, sur le sternum, et même dans les muscles pectoraux. Elles sont parfois isolées, circonscrites, et répondant par leurs dimensions aux empreintes digitales que nous avons notées à l'extérieur ; d'autres fois elles sont diffuses, et produites par l'infiltration du sang dans le tissu cellulaire lâche qui sépare les couches musculaires, et entoure les vaisseaux et les conduits qui traversent le cou.

Le larynx et la trachée sont rarement le siége de désordres graves. La fracture des cartilages thyroïde et cricoïde, la luxation ou la fracture de l'os hyoïde, sont tout à fait exceptionnels. On trouve un exemple bien tranché de ce genre de lésion dans un cas de meurtre consécutif à un viol, cité par Briand et Chaudé (1) d'après un rapport de M. Rousset, professeur à l'École de Montpellier : « Les deux grandes cornes de l'os hyoïde avaient une mobilité remarquable, surtout la droite, qui était repliée sur le corps de l'os, de manière à faire avec lui un angle droit ; le cartilage thyroïde, au lieu de former, comme à l'ordinaire, un angle saillant en avant, était aplati de manière à rester presque immédiatement appliqué contre

(1) *Loc. cit.*, p. 393.

les parois postérieures du larynx ; la membrane crico-thyroïdienne était intacte, ainsi que le prolongement fibreux qu'elle envoie sur le cartilage cricoïde ; mais on sentait, en promenant le doigt, que ce cartilage était rompu à sa partie moyenne : au lieu de former un arc, il présentait un angle rentrant produit par le reploiement en arrière des deux extrémités fracturées. En somme, le larynx avait toutes ses parties ou déviées, ou affaissées, ou fracturées, comme elles auraient pu l'être par une compression énergique et prolongée pendant plusieurs minutes. » Le crime a d'ailleurs été avoué par le meurtrier. Ollivier (d'Angers) dans les deux observations qu'il a insérées dans son Mémoire sur la mort par strangulation (1), a noté, chez deux vieilles femmes étranglées, l'une par un large ruban de fil arrêté par plusieurs nœuds autour du cou, l'autre par la pression des mains, chez la première une dépression et un aplatissement complet des deux cerceaux supérieurs de la trachée-artère, chez la seconde une mobilité considérable et inusitée des deux moitiés du cartilage thyroïde. Dans une collection extrêmement curieuse de cas recueillis par deux médecins légistes expérimentés, MM. Isnard et Dieu (2), on trouve un exemple intéressant de strangulation avec luxation de l'os hyoïde, ainsi décrit par les auteurs : « En comprimant nous-mêmes le larynx, nous constatons que le cartilage thyroïde, ordinairement ossifié complétement chez les vieillards, avait une certaine élasticité qui permettait de rapprocher ses deux lames l'une de l'autre, de déterminer par conséquent l'oblitération de la glotte. Les deux cornes de l'os hyoïde sont également susceptibles d'un rapprochement considérable. La dissection montre les lésions suivantes : au niveau du cartilage thyroïde et à droite, une ecchymose profonde ne correspondant à aucun signe extérieur de violence sur la peau ; à gauche et au niveau de la

(1) *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXVI, p. 185 et 194.

(2) *Revue rétrospective des cas judiciaires de l'arrondissement de Metz*; Paris, 1847, t. XVIII, p. 101.

grande corne de l'os hyoïde, une ecchymose analogue. Cette grande corne est luxée à son point d'union avec le corps de l'os. » Je n'ai jamais, pour ma part, dans plus de cinquante cas de strangulation, rencontré de semblables lésions.

Mais si la déformation, la fracture et la luxation des parties constituantes du conduit aérien sont rares, il n'en est pas de même de l'aspect qu'il présente à l'intérieur. La face interne du larynx et de la trachée est le plus souvent congestionnée, d'un rouge uniforme, parfois violacé ; on y trouve, d'une manière à peu près constante, une quantité plus ou moins abondante, souvent très considérable, d'écume. Celle-ci manque très rarement ; elle est en général très fine, et pénètre quelquefois jusque dans les bronches. Tantôt blanche ou rosée, elle est le plus souvent sanguinolente ; enfin je l'ai vue dans certains cas remplacée par une exhalation de sang pur qui, après s'être coagulé, tapissait les parois du larynx. Cette particularité s'est présentée notamment chez le pédéraste Letellier (*Obs.* XXII), qui n'avait succombé qu'après une longue lutte sous la violente étreinte de la main du meurtrier. La présence de l'écume dans les voies aériennes de ceux qui périssent étranglés, est un fait si constant, qu'il y a lieu de s'étonner qu'il n'ait pas été mentionné, et que des experts instruits aient pu, comme je l'ai dit, douter de sa signification.

Je dois parler, à l'occasion des lésions des parties profondes du cou, des cas dans lesquels on a noté une dislocation de la tête et des vertèbres cervicales (1). Mais ces faits n'appartiennent pas, à vrai dire, à la strangulation, et constituent un genre de blessures tout différent, qui a pour effet non pas d'empêcher l'air de pénétrer dans les voies respiratoires, mais de comprimer ou de déchirer la moelle épinière. Y a-t-il cependant des cas d'infanticide par strangulation, dans lesquels les violences aient pu aller jusqu'à la luxation des vertèbres cervicales ? « *Si illa strangulatio lintei laquei simul*

(1) S. Caussé (d'Albi), *Mémoire cité.*

ope fuit peracta, non solum respiratio suppressa, verum etiam pressio venarum jugularium, læsio, aliquando luxatio vertebrarum cervicalium in censum venit (1). » Ces faits sont au moins douteux, et dans tous les cas ne se rapporteraient pas à la strangulation par un lien, mais à celle qu'opéreraient des mains robustes.

L'état des poumons est très variable, comme d'ailleurs dans tous les genres de mort parmi lesquels la strangulation est restée confondue; et il m'est permis de faire remarquer à cet égard que la strangulation apporte une preuve de plus de l'incertitude, ou pour mieux dire du néant des signes prétendus de ce que l'on a appelé l'asphyxie. Ils sont généralement peu ou point engoués, d'une couleur rosée assez uniforme, parfois fortement congestionnés, parfois tout à fait à l'état normal. Chez l'une des victimes de l'assassin Pradeaux (*Obs.* IV), malgré une infiltration de sang profonde et étendue dans les muscles qui entourent le larynx, attestant la force de la pression, il n'existait aucun engouement pulmonaire. A part ces variations d'aspect des poumons, il est des lésions plus caractéristiques dont ces organes sont fréquemment le siége. En première ligne, il faut noter la déchirure des vésicules les plus superficielles, d'où résulte un emphysème plus ou moins étendu. Ces ruptures des vésicules pulmonaires ne manquent presque jamais; elles sont multiples, tantôt isolées, plus souvent réunies en groupes. Il en résulte un aspect très remarquable des poumons; il semble que leur surface soit parsemée de plaques pseudo-membraneuses, peu épaisses, très blanches, de dimensions variable. Mais pour peu qu'on regarde de plus près, on reconnaît de très petites bulles d'air retenues sous la plaie et qu'une simple piqûre fait disparaître par un affaissement subit.

On ne trouve pas à la suite de la strangulation simple les ecchymoses sous-pleurales ponctuées disséminées à la surface du poumon, qui sont le signe essentiel de la mort par

(1) Slingenberg, *loc. cit.*, p 90.

suffocation ; mais une altération qui n'est pas sans analogie, et que l'on trouve chez un certain nombre d'individus étranglés, consiste dans la formation de noyaux apoplectiques dans l'épaisseur du tissu pulmonaire et d'extravasation ou d'infiltration sanguine, dont la largeur varie depuis celle d'une pièce de vingt centimes jusqu'à celle d'une pièce de cinq francs, toujours plus grandes, plus étendues, comme on le voit, que dans la suffocation. Cependant il est très important de faire remarquer que souvent l'assassin emploie concurremment les deux modes de violence, et que l'on peut trouver à la fois sur le même individu les signes réunis de la suffocation et de la strangulation.

Cette confusion s'est produite dans quelques-unes des expériences de M. Faure (1). L'une d'elles, donnée comme exemple de strangulation, a consisté dans l'occlusion directe de la trachée à l'aide d'un bouchon, c'est-à-dire en une vraie suffocation. Et dans une autre observation du même auteur, également rangée sous le titre de strangulation, on voit un aliéné étouffé par des aliments entassés dans toute la longueur de la trachée. C'est ainsi que s'explique pour moi l'extension que M. Faure a donnée aux taches ponctuées ecchymotiques répandues sous la plèvre, que je considère comme appartenant spécialement à la suffocation. M. Faure lui-même indique dans la strangulation proprement dite les infiltrations sanguines plus larges, plus profondes, que j'ai rencontrées comme lui, et auxquelles j'ai assigné les mêmes dimensions.

Du reste, dans les nombreuses expériences que j'ai faites de mon côté sur des animaux que j'ai fait périr par strangulation, j'ai constaté les mêmes variations dans l'état des poumons. Ces différences y étaient encore plus marquées que dans les autopsies judiciaires d'individus étranglés, par suite d'une circonstance dont il faut tenir un grand compte dans l'appréciation des lésions pulmonaires, résultant de mort vio-

(1) *Loc. cit.*, p. 38 et 42.

lente ; je veux parler du moment où l'on procède à l'ouverture des corps, suivant que celle-ci a lieu immédiatement après la mort, ou au contraire vingt-quatre ou quarante-huit heures plus tard. Dans le cas qui nous occupe, c'est surtout sur les animaux ouverts aussitôt après qu'ils ont été étranglés, ce qui est l'ordinaire dans la plupart des expériences, notamment dans celles de M. Faure, que l'on voit dans le tissu des poumons des extravasations sanguines étendues. C'est dans les autopsies tardives au contraire que l'on rencontre ces différences très grandes dans l'apparence extérieure des poumons, tantôt pâles, tantôt congestionnés, sans marbrures, ni ecchymoses. Mais dans l'un et l'autre cas, les ruptures vésiculaires constituent la lésion pulmonaire constante et véritablement caractéristique de la strangulation.

Je n'ai que peu de chose à dire de l'état du cœur qui n'offre rien d'essentiel ; je n'ai jamais rencontré, après la mort par étranglement, d'ecchymose ou d'extravasation sanguine sous le péricarde ou sous l'endocarde. Le cœur est parfois absolument vide ; on y trouve cependant en général un peu de sang noir, et tout à fait fluide ; c'est à peine si j'ai trouvé une seule fois du sang à demi coagulé, et c'est là aussi le résultat auquel est arrivé le docteur Faure dans ses expériences.

Il n'existe rien de constant ni de suffisamment précis dans les caractères que présente le cerveau dans la strangulation. On le trouve exempt d'altération plus souvent que congestionné ; et l'état de cet organe diffère notablement de ce que l'on observe à la suite de la pendaison, où l'engouement sanguin des vaisseaux encéphaliques est aussi fréquent qu'il est rare dans la strangulation.

Signes de la strangulation incomplète ou tentative de strangulation.

Si l'on veut songer aux circonstances dans lesquelles se produit la strangulation criminelle, si l'on se représente l'impulsion en quelque sorte instinctive qui pousse tout meurtrier à

saisir à la gorge celui dont il a tant d'intérêt à étouffer les cris, on comprendra que, dans un grand nombre de cas, des violences de toute espèce se compliquent de strangulation et que celle-ci, arrêtée avant de devenir mortelle, reste souvent bornée à une simple tentative; seulement cet acte, qui est de nature à aggraver si cruellement la position d'un accusé, appelle nécessairement toutes les préoccupations de la justice et mérite toute l'attention de l'expert qui doit en apprécier non-seulement le degré, mais aussi la réalité. C'est pour nous un double motif d'indiquer, avec toute l'exactitude possible, les traits propres à caractériser la tentative de strangulation, dont j'ai d'ailleurs rencontré un grand nombre de cas et dont j'ai cité quelques exemples très complets à la fin de cette étude.

A la suite d'une tentative de strangulation portée assez loin pour avoir laissé des traces, la face se montre gonflée, violette, marbrée, piquetée de rouge, livide. L'écume sort des narines et de la bouche, signes déjà notés par Morgagni (1), qui rapporte avoir connu une femme à qui des voleurs, introduits de nuit dans sa maison, avaient tellement serré le cou avec un mouchoir tordu, qu'ils la crurent morte et ne lui firent point d'autre mal. On la trouva le lendemain au matin avec la face livide et tuméfiée et la bouche remplie d'écume. Les yeux sont sanglants et sous la conjonctive il existe une extravasation ecchymotique. Le cou est gonflé et douloureux; la voix est brisée, la déglutition très pénible; le gonflement s'étend à toute la région cervicale et à la partie inférieure de la mâchoire; il est diffus et accompagné d'une coloration ecchymotique de la peau; parfois la tuméfaction de la face et du col est considérable, la coloration bleuâtre y est presque générale; dans quelques cas l'empreinte des doigts est visible, comme nous l'avons dit en parlant de la strangulation complète: elle l'est même plus encore par la raison très simple que, la vie continuant, les progrès de l'ecchymose ont le temps de se produire et la rendent de plus en plus apparente.

(1) *De sedib. et caus. morb.*, epist. XIX, 36.

Il peut se faire que la strangulation incomplète amène une perte de connaissance prolongée pendant plusieurs heures. Mais, dans tous les cas, il reste durant un certain temps une gêne persistante dans la gorge, une grande difficulté dans l'action de parler et d'avaler et des troubles nerveux variés. Cette compression violente du cou, cette contusion du tissu cellulaire et des muscles peut déterminer des douleurs réelles, de l'inflammation et même un plegmon des parties serrées. Les suites d'une tentative de strangulation sont toujours longues et peuvent devenir graves.

Il convient d'ajouter que presque jamais la strangulation incomplète n'est isolée et qu'elle est à peu près toujours accompagnée d'autres violences souvent multipliées dont les traces sont faciles à constater et donnent lieu à des complications qu'il suffit d'indiquer ici.

QUESTIONS MÉDICO-LÉGALES RELATIVES A LA STRANGULATION.

Nous avons passé en revue les conditions dans lesquelles se produit la strangulation et les traces matérielles qui peuvent servir à la caractériser; mais, par cela même qu'elle est le plus ordinairement le résultat d'un crime et l'œuvre de mains homicides, il faut pénétrer plus avant dans cette étude et mettre en quelque sorte l'expert aux prises avec les difficultés pratiques du sujet en présentant, dans toute leur vérité, les principales questions médico-légales relatives à la strangulation. Je ne prétends pas indiquer par avance et sous une forme définitive toutes celles qui pourraient surgir dans tel ou tel cas donné, imprévues comme le crime; mais je ne crains pas de dire qu'elles ne s'éloigneront guère de celles que je crois devoir poser comme résumant la plupart des faits. Elles sont d'ailleurs peu nombreuses; je n'en compte que dix, assez généralement faciles à résoudre.

Je ne crois pas utile de tracer les règles particulières que devra suivre l'expert dans les cas où il est appelé à constater un meurtre ou une tentative d'assassinat par strangulation. Elles ne diffèrent pas de celles qui président à toutes les opérations du même genre et il serait superflu de recommander l'examen le plus attentif de la région du cou, la description la plus minutieuse des lésions superficielles les plus légères comme des désordres les plus profonds et les plus graves, l'appréciation raisonnée de ces différents signes et la plus scrupuleuse attention à ne pas les confondre avec ceux qui appartiennent aux autres genres de mort violente rapprochés de celui qui nous occupe, la pendaison, la suffocation, la submersion. Du reste, les questions que je vais examiner successivement, sont toutes empruntées aux commissions judiciaires qui m'ont été confiées et reproduisent exactement les conditions les plus générales et les circonstances les plus ordinaires des expertises médico-légales en matière de meurtre ou de blessures par strangulaton.

1° Existe-t-il des traces de strangulation? — Cette première question n'est pas toujours conçue en ces termes : mais elle est implicitement contenue dans celle que pose nécessairement le magistrat dans tous les cas de coups ou de mort violente, à savoir quelle est la nature des blessures reçues et leur cause. Les traces de strangulation peuvent se montrer, avons nous dit, soit à l'extérieur, soit dans la profondeur des organes ; et, lors même que les premières feraient défaut, l'expert trouverait dans les secondes des preuves suffisantes. Je ne reviendrai pas ici sur les caractères que j'ai longuement décrits, mais je crois utile d'insister sur certaines difficultés d'appréciation que les signes de la strangulation peuvent offrir et sur les chances d'erreur qu'il importe d'éviter. Celles-ci porteront le plus souvent sur les traces extérieures qui se montrent au cou et qu'un examen superficiel pourrait faire attribuer à quelque autre cause naturelle ou accidentelle,

telle que la mort par pendaison ou par suffocation ou encore à certaines conditions morbides.

C'est contre une erreur de ce genre, qu'Ollivier (d'Angers) s'est élevé, avec autant de force que de raison, à l'occasion d'une affaire qui a eu un grand retentissement et qu'il convient de rappeler ici (1). Il s'agissait de la mort d'une femme Martin (d'Étampes), attribuée par les premiers experts à un meurtre par strangulation et par deux autres médecins entendus devant la cour d'assises de Versailles, à une apoplexie. Ceux-ci prétendaient que les deux principaux signes que l'on donnait comme caractéristiques de la mort violente, le premier, c'est-à-dire une empreinte circulaire au cou, « pouvait » se présenter, chez des personnes frappées d'apoplexie, en » tout semblable à la lésion avec empreintes qu'aurait gravée » sur le cou la pression des mains ou d'une corde, » le second, à savoir la présence de mucosités spumeuses et sanguinolentes dans les voies respiratoires « excluait l'idée de strangulation » et prouvait l'apoplexie. » Je ne reproduirai pas les arguments sans réplique qu'Ollivier a accumulés dans une longue et remarquable discussion contre ces deux propositions si complétement erronées. Je me borne à joindre mon témoignage au sien pour protester contre des assertions formellement contredites par l'expérience de chaque jour, et qui ne reposent, d'une part, que sur une fausse interprétation d'un phénomène cadavérique bien connu; et, de l'autre, sur cette ignorance funeste des caractères de la strangulation que je signalais au commencement de ce mémoire. L'interprétation erronée qui a trompé les experts de Versailles n'est d'ailleurs pas nouvelle, et sur la valeur des traces de rougeur et d'ecchymose au-devant du cou l'opinion des anciens médecins légistes n'était pas plus éclairée. Zacchias (2), dans la discussion d'un fait où il ne s'agissait du reste ni de violences criminelles ni

(1) Mémoire cité (*Ann. d'hyg. et de méd. légale*, t. XXVI, p. 149).

(2) *Loc. cit.*, p. 63.

même de strangulation, s'exprimait ainsi : « *Sanguis extravenatus in jugulo repertus non una tantum ex causa, ex sola nempe violentia per strangulationem procurata apparere solet ; et sic est signum æquivocum et commune tam mortis per vim externum laqueo vel alio quovis instrumento procuratæ, quam mortis quæ procedit a violentia interna ut a vomitu cum maximo conatu, vel ab apoplexia et id genus aliis.* »

Il est constant que chez les apoplectiques dont le cou est court et replet, on voit, au niveau des plis nombreux que forme la peau de la région cervicale, se former après la mort un ou plusieurs sillons plus ou moins profonds, d'une teinte rouge, violacée, qui a bien quelque ressemblance avec l'empreinte d'un lien constricteur, mais qui ne peut tromper qu'un œil bien inattentif ou bien peu exercé. On peut faire les mêmes remarques sur le cadavre des nouveau-nés: le tissu cellulaire sous-cutané, très dense au cou, se durcit encore après la mort et pour peu que la tête soit restée fléchie, la peau se plisse et présente une raie rouge circulaire qui induit très souvent en erreur les médecins appelés à faire un premier examen, borné à l'extérieur du corps. Il suffit, dans l'un et l'autre cas, de pousser un peu plus loin les investigations et une simple incision permet de reconnaître que cette coloration cadavérique ne pénètre pas même toute l'épaisseur du derme et n'est jamais constituée par une infiltration de sang ou par une ecchymose. J'ajoute que, comme l'ecchymose elle-même peut manquer dans la strangulation ; il convient, pour lever tous les doutes et pour n'être pas exposé à se tromper si grossièrement, de ne jamais conclure sans avoir procédé à une autopsie complète et sans avoir contrôlé les signes extérieurs par les données que fournit l'examen des organes internes. Il est d'ailleurs bien entendu qu'il faut avoir sur les lésions internes que procure la mort par strangulation des notions exactes et positives, et savoir, par exemple, que la présence d'écume plus ou moins teinte de sang dans les voies aériennes

est un des signes les plus constants de la strangulation, un de ceux que l'on trouvera consignés dans toutes les observations citées à la fin de cette étude et que rien de pareil ne s'observe à la suite de l'apoplexie.

Je ne mentionnerai qu'en passant les diverses blessures, excoriations, érosions ou autres qui peuvent survenir accidentellement au-devant du cou par le fait de causes très variées et qu'il est presque impossible d'énumérer et même de prévoir. L'action de certains topiques médicamenteux, sinapismes, emplâtres, eau sédative, appliqués sur le cou, peut laisser des marques qui, au premier examen que l'on fait d'un cadavre, éveille les soupçons sur la cause de la mort. Il en serait de même de certaines écorchures ou de coupures légères qui se rencontrent si souvent dans cette région. Dans tous ces cas, c'est encore par une étude plus approfondie des lésions, tant externes qu'internes, qu'on évitera l'erreur.

Il en est une sur laquelle je dois insister davantage, car elle touche au point vraiment capital de l'histoire médico-légale de la strangulation : je veux parler de la confusion possible des signes de la strangulation avec ceux de la pendaison. Il est vrai que la distinction est surtout importante dans les cas où on trouve un cadavre pendu, et, qu'à ce titre, elle intéresse surtout l'histoire de la pendaison. Mais sans entrer dans tous les développements que comporterait cette étude comparative, il importe d'en fixer ici les principaux points, en vue surtout de la distinction essentielle du suicide et de l'homicide.

Si le corps d'un individu, que l'on a lieu de soupçonner mort de mort violente, est trouvé gisant avec des traces de constriction du cou, on ne supposera pas qu'il ait été préalablement pendu ; mais on doit toujours se demander si celui que l'on trouve pendu n'a pas été préalablement étranglé, en se rappelant que pendaison signifie le plus souvent suicide et strangulation, violence homicide. J'ai rapporté plusieurs exemples non douteux de cette complication : il en est où les

recherches offrent de bien plus grandes et parfois d'insurmontables difficultés. Cependant je ne crains pas de dire que la tâche de l'expert sera singulièrement facilitée s'il ne perd pas de vue le rapport qui doit toujours exister entre les lésions externes et les lésions internes dans toute espèce de mort violente. Je suis convaincu que l'obscurité qui, dans tous les livres et dans l'esprit de la plupart des médecins, existe encore sur ce point, tient surtout à ce que l'on a voulu trouver des différences uniquement dans les traces extérieures, avec cette pensée que les organes internes ne pouvaient présenter que des lésions communes à tous les genres de mort que l'on réunissait sous le nom d'asphyxie.

Pour ne pas m'écarter de mon sujet, je résumerai donc les différences qui existent entre les signes de la strangulation et de la pendaison, sans parler des données que l'on peut tirer de la position du cadavre des pendus, des circonstances particulières de la pendaison, de la nature, de la forme et de l'arrangement du lien suspenseur. Or, en ce qui touche les signes locaux que l'on peut constater au cou, je rappellerai en premier lieu que, dans la plupart des cas, la strangulation homicide étant opérée à l'aide des mains, les empreintes des doigts et des ongles, les ecchymoses, les excoriations ne permettront pas de doute; il ne restera donc que les cas où l'étranglement a eu lieu par un lien. On a insisté sur la direction du sillon que laisserait l'application du lien, horizontale dans la strangulation, toujours plus ou moins oblique chez les pendus. Il s'en faut de beaucoup que l'on trouve toujours une différence aussi tranchée. Lorsque la pendaison a été incomplète et que le corps n'a pas été abandonné tout entier à son propre poids, l'obliquité du lien et, par suite, celle de l'empreinte est souvent à peine marquée. Je n'attache pas non plus une grande importance à cette particularité que l'empreinte, dans le cas de strangulation, serait exactement et complétement circulaire, tandis que, dans la pendaison,

elle serait toujours interrompue au niveau de l'anse formée par le lien suspenseur. En effet, d'une part, celui-ci peut être fixé autour du cou sans qu'une anse reste libre, et, par conséquent, il pourra rester marqué dans toute l'étendue de la circonférence chez les pendus ; et, d'une autre part, si, après la strangulation, le lien a été retiré ou s'est relâché, il arrive fréquemment qu'il s'imprime seulement sur les parties les plus saillantes du cou. Il y aurait à tenir compte cependant, eu égard à la direction du lien, de certains contrastes frappants : lorsque, par exemple, une double empreinte présente sur le cou un défaut de parallélisme très marqué, l'un des sillons étant horizontal, l'autre très oblique ; ou encore lorsque l'obliquité se montre précisément inverse de ce qu'elle devrait être dans les circonstances données, comme l'a noté avec beaucoup de pénétration M. Caussé (d'Albi), dans l'affaire de cette femme Couronne, qui avoua avoir assommé et étranglé son mari, qu'elle avait dit d'abord s'être pendu. Le nœud de la corde était fixé en avant, et l'anse avait laissé sur le cou de la victime une empreinte oblique d'avant en arrière et de bas en haut, tandis qu'il est évident que, s'il avait été pendu, le nœud de la corde placé en avant et en haut, l'anse eût obliqué en arrière et en bas.

Mais il est des signes plus positifs et plus constants. Chez les individus étranglés, le lien constricteur laisse, en général, une trace beaucoup moins apparente et moins profonde, souvent presque nulle, le plus ordinairement bornée à une empreinte superficielle qui ne peut être comparée au sillon que l'on trouve chez presque tous les pendus ; et l'on n'y voit pas en même temps, si ce n'est exceptionnellement, l'aspect nacré blanc et parcheminé de la peau. Mais, par contre, les ecchymoses, les infiltrations sanguines superficielles ou profondes, sont beaucoup plus fréquentes et plus marquées dans la strangulation que dans la pendaison. On constate aussi, dans la première, ces taches ecchymotiques pointillées de la face, du cou et de la poitrine qui manquent, on pourrait dire

toujours, dans la seconde. Enfin il faut donner une très grande place aux signes essentiels tirés de l'état des poumons, qui généralement négatif chez les pendus, offre presque constamment, dans la strangulation, de nombreuses ruptures vésiculaires qui forment sous la plèvre ces plaques emphysémateuses que j'ai signalées comme vraiment caractéristiques, ainsi que ces noyaux d'apoplexie pulmonaire disséminés à différentes profondeurs dans le tissu même des poumons, et que l'on ne peut confondre avec l'engouement en quelque sorte hypostatique que l'on trouve après la pendaison. L'écume dans le larynx et dans la trachée est moins constante chez les pendus que chez ceux qui périssent étranglés ; elle y est aussi moins fine et moins souvent teinte de sang.

Je n'ajouterai plus qu'un mot relatif à quelques signes que l'on a indiqués à tort comme appartenant spécialement à la pendaison et pouvant servir à la distinguer de la strangulation ; je veux parler des évacuations involontaires de matières fécales et d'urine, ainsi que de l'émission du sperme. J'ai déjà relevé cette erreur (1) ; mais c'est ici le lieu de la rectifier de nouveau. Il y aurait, en effet, un grand danger à laisser aux experts la pensée qu'ils puissent rien conclure de ces diverses circonstances. L'évacuation d'urines et de matières, aussi bien que l'émission du sperme, peut avoir lieu indifféremment dans presque tous les genres de mort violente. Signalé par M. Brierre de Boismont (2) dans une statistique qui comprend à la fois les pendus et les étranglés, le premier signe a été arbitrairement appliqué par M. Devergie (3) à la pendaison seulement, alors que sur 41 cas de suicide par pendaison, dont le savant médecin de la prison Mazas, M. le docteur Jacquemin, a bien voulu me communiquer les détails.

(1) Questions médico-légales relatives à la mort par pendaison (*Ann. d'hyg.*, 2ᵉ série, t. IV, p. 133).

(2) *Du suicide et de la folie suicide*. Paris, 1856, p. 524.

(3) Consultation médico-légale dans l'affaire Duroulle (*Ann. d'hyg.* 2ᵉ sér., t. III, p. 145.

l'évacuation des matières et de l'urine n'a eu lieu que deux fois. Et, d'un autre côté, je l'ai notée dans mes expériences, comme M. Faure dans les siennes, aussi bien dans la strangulation que dans la pendaison, dans la suffocation et même dans la submersion. Quant à l'émission de sperme, que Donné et Orfila (1) avaient observée déjà dans des genres de mort très divers, phthisie, hernie étranglée, écrasement, hypertrophie du cœur, les recherches plus récentes et tout à fait décisives de M. Ernest Godard ont achevé de démontrer qu'elle n'est nullement caractéristique, qu'elle est constante dans toute espèce de mort violente et même à la suite de la plupart des maladies, lorsque celles-ci n'ont pas amené un épuisement extrême. Je cite, en raison de leur importance et de leur nouveauté, en ce qui touche la médecine légale, les propres paroles de M. Godard (2) : « Je dois rappeler que, depuis 1853, j'ai constaté très fréquemment que, peu après la mort naturelle, l'urèthre renferme du sperme. Dans ce cas, il n'y a ni semi-érection, ni éjaculation comme chez les individus ou les animaux qui meurent de mort violente. Chez les nombreux animaux que j'ai sacrifiés ou que j'ai vu abattre, l'émission du sperme était très abondante et avait lieu une, deux ou trois minutes après que l'animal avait été saigné, abattu ou étranglé. Pendant tout le temps de l'écoulement de la semence, la queue de l'animal s'agitait comme dans le coït ordinaire. Chez un hérisson, j'ai constaté et montré qu'il y avait en ce moment des contractions du bulbo-caverneux. Chez les animaux qui avaient succombé à une mort violente, j'ai vu que le sperme éjaculé renfermait des animalcules doués de mouvement. En 1855, chez un homme qui mourut ainsi, j'ai trouvé, au moins une heure après la mort, du sperme largement fourni d'animalcules doués de mouvement. »

(1) *Loc. cit.*, p. 389.

(2) *Études sur la monorchidie et la cryptorchidie chez l'homme.* Paris, 1857, p. 124.

La strangulation doit encore être distinguée de la suffocation, mais on ne rencontre pas ici les causes de confusion et d'erreur qui résultent de la présence de lésions extérieures au cou, communes à la strangulation et à la pendaison. Lorsqu'il existe, en effet, sur les cadavres des traces apparentes des violences qui ont amené la suffocation, celles-ci siégent, non pas à la région cervicale, mais autour des narines et de la bouche, sur les lèvres, les joues, les ailes du nez; et cette seule circonstance éloigne l'idée de la strangulation, qu'il ne faut repousser du reste, même dans ces cas, qu'après avoir examiné, non-seulement les parties profondes du cou, mais encore les organes internes, le cœur et les poumons, qui fournissent des signes distinctifs irréfragables, les ecchymoses sous-pleurales et sous-péricardiques ponctuées qui appartiennent exclusivement à la suffocation. J'ai hâte d'ajouter cependant que les faits montrent une association fréquente des deux espèces de violences qu'un même mouvement, en quelque sorte, ou du moins qu'un acte simultané, peut produire surtout chez des nouveau-nés. Aussi n'est-il pas rare de trouver réunies les différentes lésions qui caractérisent la suffocation et la strangulation, tant à l'extérieur que dans les organes internes. J'en ai cité plusieurs exemples. Il y a d'ailleurs entre l'un et l'autre genre de violences plus d'une analogie qu'on ne saurait méconnaître; l'aspect du cadavre, les taches ecchymotiques, pointillées, disséminées à la face, au cou, à la poitrine, les ecchymoses sous la conjonctive, l'écume abondante, fine et sanguinolente dans le larynx et dans la trachée, et même, dans certains cas, les épanchements circonscrits de sang sous le péricrâne.

Mais si l'un des deux modes de violences a prédominé, tandis que l'autre est resté à l'état de tentative, on pourra trouver tantôt les signes extérieurs de l'un des deux genres de mort avec les lésions internes de l'autre, ou encore les traces de tous deux au cou et à la face avec des altérations uniques

dans les organes respiratoires, suivant qu'en réalité la mort sera le résultat de la suffocation ou de la strangulation.

Mais je répéterai en terminant ce que j'ai dit déjà quand j'ai tracé l'histoire de la suffocation. C'est que le rapprochement et même la confusion entre la strangulation et la suffocation seraient sans grand inconvénient et sans grand danger, qu'il n'y a pas là, comme pour la pendaison, à prendre un suicide pour un homicide, et réciproquement, et qu'on ne peut se tromper que sur le mode particulier et les circonstances secondaires d'un meurtre avéré.

Je n'ai parlé jusqu'ici que des signes propres à la strangulation complète et des moyens de la distinguer des autres genres de mort. Pour la strangulation incomplète, l'appréciation des caractères qui lui sont propres sera mieux placée quand il sera question de rechercher si la tentative de strangulation est réelle ou simulée. Il suffira de rappeler que c'est uniquement d'après les signes extérieurs que l'on pourra reconnaître la strangulation incomplète, notamment le gonflement du cou et de la face, les ecchymoses caractéristiques, les taches de sang disséminées à la surface de la peau, l'infiltration sanguine des conjonctives, l'altération de la voix et la difficulté de la déglutition.

Enfin, il ne faut pas oublier que la strangulation peut quelquefois ne laisser à l'extérieur que des traces très peu apparentes, et que l'expert devra se tenir sur ses gardes pour ne pas les laisser échapper. Il est des cas, par exemple, où, sans intention criminelle, et seulement pour dissimuler un suicide, les marques qui existent autour du cou sont cachées au médecin chargé de vérifier les décès. Mais si l'on est bien pénétré de la pensée que pour se prononcer même d'une manière approximative sur la cause de la mort, il faut ne négliger aucune investigation, on arrivera sûrement à découvrir quelque indice de la strangulation en relevant la tête et en éclairant fortement la région antérieure du cou.

2° **La strangulation a-t-elle eu lieu pendant la vie? — Est-elle la cause de la mort?** — Les longs développements que j'ai consacrés à l'étude de la première question, me permettront d'être beaucoup plus court au sujet de celle-ci. En effet, j'ai suffisamment caractérisé déjà les signes de la mort par strangulation, pour qu'il soit désormais facile de reconnaître si tel individu vivait encore lorsqu'une constriction a été exercée sur le cou. Cette question a trait d'ailleurs à des cas assez rares dans lesquels la mort ayant été déterminée par des violences autres que la strangulation, une fracture du crâne, par exemple, ou une blessure quelconque, un lien est fixé autour du cou du cadavre, soit pour rendre la mort plus sûre, soit pour maintenir le corps dans une certaine position. C'est ainsi que j'ai vu plusieurs fois une corde passée d'un côté autour du cou, et de l'autre attachée à la jambe d'une personne assassinée; de telle sorte que si la victime était tentée de revenir à la vie son premier mouvement eût pour effet de l'étrangler, et d'assurer ainsi les desseins du meurtrier. Dans d'autres cas, comme dans le meurtre de Poirier-Desfontaines, le cadavre enfermé dans une caisse étroite et replié sur lui-même, était lié par une ficelle dont une des extrémités faisait le tour du cou.

Quoi qu'il en soit du but que se sont proposé les assassins, il sera facile de distinguer si la constriction du cou a été opérée après la mort, et d'une autre part si celle-ci est bien le résultat de la strangulation. Dans le premier cas, à part la présence d'un lien serré autour du cou, tous les autres signes extérieurs de la strangulation feront défaut, et la trace même que laissera la corde sur le cadavre se réduira à un sillon plus ou moins marqué, pâle, parcheminé, sous lequel on ne trouvera ni ces ecchymoses, ni ces infiltrations profondes de sang coagulé, qui manquent rarement dans la strangulation. Quant à la preuve que celle-ci est bien réellement la cause de la mort, elle se déduira des lésions caracté-

ristiques que l'on trouvera dans les organes respiratoires et de l'absence de toute autre cause de mort appréciable.

3° **Comment la strangulation a-t-elle été opérée?** — La manière dont la strangulation a été opérée est l'un des points les plus importants des recherches médico-légales relatives à ce genre de violences. Elle peut être en général déterminée assez facilement par l'examen attentif des marques imprimées au-devant du cou ; car si l'état des organes internes ne présente à cet égard rien de significatif, les traces extérieures peuvent fournir des données très précises.

Les caractères des diverses empreintes répondent, en effet, assez exactement au mode de strangulation qui a été employé. Le sillon imprimé sur le cou indiquera non-seulement que l'étranglement a été opéré par un lien, mais encore, si celui-ci n'a pas été retrouvé sur le cadavre, la forme et les dimensions de l'empreinte permettront le plus souvent de reconnaître de quelle espèce de lien s'est servi le meurtrier. Il est donc très essentiel de décrire avec une minutieuse exactitude les moindres particularités que peut offrir le sillon. Chez l'enfant nouveau-né, l'expert a à se préoccuper d'une circonstance toute spéciale, mais d'ailleurs fort rare, la possibilité de la strangulation par l'enroulement du cordon ombilical autour du cou au moment de la naissance. En fait, il n'est pas douteux pour moi, et je l'ai constaté de la manière la plus précise, que le cordon peut laisser sur le cou du nouveau-né une empreinte sous forme de sillon légèrement ecchymosé, ainsi que l'a admis Négrier (1), et que l'ont démontré plusieurs faits cités par Taufflieb (2). Mais la question n'est ici ni dans la possibilité de l'enroulement, ni dans celle de l'empreinte, elle

(1) *Recherches médico-légales sur la longueur et la résistance du cordon à l'occasion d'un fait qui prouve qu'une femme en se délivrant seule, peut étrangler son enfant* (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXV, p. 126).

(2) *De la strangulation des nouveau-nés par le cordon ombilical* (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XIV, p. 340).

est dominée par ce fait capital en ce qui touche l'infanticide, que lorsque l'enfant naît étranglé par le cordon, il n'y a pas respiration complète, ni surnatation des poumons dans les épreuves docimasiques : et que, par conséquent, si l'on trouve la respiration complétement établie, on a la preuve que la strangulation ne résulte pas de l'enroulement du cordon avant la naissance. Il n'en est pas de même dans les cas, d'ailleurs exceptionnels, dont cependant j'ai vu un exemple, où une femme se serait servie du cordon lui-même pour étrangler son enfant quelque temps après sa naissance. Les signes de ce mode de strangulation ne différeraient pas au fond de ceux que produirait toute autre espèce de lien.

Quant aux traces de la strangulation par les mains, elles sont plus expressives encore, puisque c'est l'empreinte même des doigts et la marque des ongles qui se dessinent de chaque côté du larynx, sous forme d'ecchymoses et d'excoriations, que nous avons décrites assez longuement pour n'avoir pas besoin d'y revenir de nouveau. Je ferai seulement remarquer que ce mode de strangulation, facile à reconnaître en général au premier coup d'œil, donne lieu à plusieurs questions subsidiaires qui ont, dans certains cas, une grande portée et qui demandent à être examinées d'une manière particulière.

4° **Le meurtrier était-il vigoureux? Y en avait-il plusieurs?** — Les questions du genre de celle-ci n'admettent que bien rarement une solution absolue ; elles dépendent de trop de conditions diverses et surtout d'un rapport trop hypothétique entre le meurtrier et la victime, pour que l'expert y réponde autrement que par des vraisemblances. Celles-ci peuvent, du reste, s'établir sur des circonstances souvent assez précises.

La strangulation opérée à l'aide des mains peut seule, d'ailleurs, donner lieu à une semblable question. Car l'application d'un lien autour du cou exige plus d'adresse que de force et peut se faire par surprise, de telle sorte qu'il serait impossible

de se prononcer dans le cas de simple strangulation à l'aide d'un lien sur le nombre et la vigueur relative des assassins. Mais si l'on retrouve imprimée sur le cou la trace manifeste des mains et des ongles, on peut quelquefois apprécier la force qu'a exigée le crime d'après la résistance qu'a pu opposer la victime. Seulement le cercle des hypothèses est naturellement restreint. Il faut éliminer les cas de strangulation que l'on observe chez les nouveau-nés et les enfants, ou chez des femmes affaiblies par l'âge, cas dans lesquels la straugulation a pu être opérée facilement par une seule personne et par une main peu vigoureuse. Mais si la victime a pu résister, si on trouve les traces d'une lutte, et, à plus forte raison, si la strangulation a été incomplète, on peut être assuré qu'il n'y a eu qu'un meurtrier dont la vigueur étoit médiocre. Le contraire pourrait être admis, si c'était un homme et un homme robuste qui eût été étranglé, et chez qui l'on trouverait à la fois de nombreuses blessures et des traces de lutte; il y aurait à soupçonner la participation de plusieurs ou la vigueur peu commune d'un seul meurtrier. Cependant il faut considérer, en pareille circonstance, les conditions particulières et très rares que j'ai indiquées comme pouvant favoriser le meurtre d'un homme par strangulation, c'est-à-dire les habitudes de pédérastie. Il est bon de faire remarquer aussi d'une manière générale que ce genre de violences est, dans l'immense majorité des cas, l'œuvre d'un seul individu, et qu'à moins qu'un double crime ait été simultanément commis, ou que l'on trouve sur un cadavre la preuve évidente de blessures différentes et de l'emploi de plusieurs instruments de mort, on peut répugner à admettre que la strangulation ait été opérée par plus d'un meurtrier.

Enfin il faut avoir égard, jusqu'à un certain point, à la nature et à l'étendue des désordres dont le cou peut être le siége: certaines lésions rares, comme la fracture de l'os hyoïde ou des cartilages, l'aplatissement ou l'écrasement du larynx et

de la trachée supposent sans doute une grande violence; mais il est impossible de ne pas reconnaître que quelquefois l'absence ou le peu de gravité des lésions extérieures peut être précisément l'indice de la facilité et de la promptitude avec laquelle une main vigoureuse a accompli une strangulation complète.

On voit, par ces données très contradictoires, combien il est difficile de résoudre, d'après des principes fixes et absolus, la question qui nous occupe. Elle ne peut se juger, pour ainsi dire, que par des raisons individuelles, dans chaque cas particulier et suivant les circonstances très complexes dont j'ai cherché à donner un aperçu.

5° **L'état extérieur de la victime peut-il fournir quelques données sur l'identité du meurtrier?** — Ce n'est pas seulement dans les cas de strangulation homicide que l'expert peut avoir à rechercher sur la victime quelque indice propre à éclairer l'identité du meurtrier. L'emploi d'une arme, empruntée à telle ou telle profession, la manière dont a été faite une blessure suivant certains procédés techniques, les taches enfin de diverse nature dues au contact, peuvent fournir des données très utiles dans toute espèce de meurtre ou d'assassinat. De même, dans la strangulation, on pourrait tirer parti des souillures particulières qu'aurait imprimées sur le cou de la victime la main d'un individu exerçant un état dans lequel les mains offrent habituellement une coloration caractéristique. Il me sera permis de rappeler que ces modifications dans la couleur de certaines parties du tégument externe sont au nombre des signes d'identité que j'ai indiqués comme pouvant être fournis par l'exercice de diverses professions (1).

Mais, parmi ces colorations particulières, les seules qui puissent servir à déceler l'auteur de la strangulation sont celles

(1) *Mémoire sur les modifications physiques et chimiques que détermine dans certaines parties du corps l'exercice de diverses professions pour servir à la recherche médico-légale de l'identité.* (*Ann. d'hyg. et de méd. légale*, t. XLII, 1849.)

qui seraient de nature à déteindre, en quelque sorte, soit sur la peau des parties que la main comprime, soit sur les vêtements de la victime. Il en serait ainsi des souillures formées de matières solides, pulvérulentes, colorées, telles que celles qui adhèrent à la main des charbonniers, des mouleurs en cuivre, des meuniers, des boulangers, des maçons, des broyeurs de céruse, de minium ; ou par des matières grasses, huileuses, comme chez les charcutiers, les bouchers, etc., ou par des matières colorantes peu fixes, comme chez les peintres. Mais la question s'est présentée à moi dans une expertise récente où la solution, quoique forcément négative, n'est cependant pas sans intérêt (*Obs*. XI). Il s'agit du meurtre d'une fille publique, dont l'auteur présumé était un forgeron. La constatation de l'identité présentait une grande importance, et M. le juge d'instruction Rohault de Fleury eut la pensée que les mains noires de cet individu pouvaient avoir laissé des taches et des souillures particulières sur le cou, le bonnet, le fichu de la femme étranglée. Le plus minutieux examen ne me permit pas de retrouver, soit sur la peau, soit sur les objets de toilette, aucune coloration noire suspecte. Mais ce résultat négatif était facile à expliquer, alors même que les soupçons eussent été justifiés, en raison même de la nature de la coloration que peut amener le travail de la forge. Celle-ci est formée, en effet, par une incrustation de matière noire, qui n'est autre chose que de la poussière de fer dans l'épaisseur même de l'épiderme, et peut, par conséquent, ne pas se communiquer par le simple contact. Cette donnée a son importance, puisqu'elle suffit pour montrer que l'absence de ce signe, dans des cas analogues à celui que je viens de rappeler, n'exclut pas l'identité de l'individu suspect.

Quant à la manière de reconnaître la nature des matières déposées par la main du meurtrier sur le cou ou les vêtements, je n'ai pas à y insister ici ; je rappelle seulement que le moyen le plus sûr est de recueillir quelque parcelle de ces

matières et de les examiner, soit à la loupe, soit à l'aide de quelques réactifs, suivant les règles que j'ai tracées dans une précédente étude.

La strangulation opérée à l'aide d'un lien peut donner lieu aussi, dans certains cas, à quelques indications d'identité que l'expert ne doit pas négliger, bien qu'elles ne soient pas toujours de sa compétence, mais parce que lui seul peut les recueillir et les signaler. Ce sont celles qui résultent de la nature du lien que l'on retrouve attaché autour du cou sur le cadavre de la victime. On n'a pas oublié ce que j'ai dit de l'extrême diversité des liens employés ; un ruban, un fragment de vêtement, peuvent mettre sur la voie de l'auteur du crime. Dans l'assassinat de la veuve du célèbre peintre Garneray, l'analogie du fragment de corde qui avait servi à l'étrangler, avec une pelote de corde semblable retrouvée dans le logement d'un individu, fit planer sur lui les plus graves soupçons et motiva son arrestation. C'est ainsi que, dans les divers modes de strangulation, quelquefois les circonstances les plus inattendues, l'état extérieur de la victime peuvent fournir des données précieuses sur l'identité du meurtrier.

6° **Quelle était la position relative de la victime et du meurtrier?** — Tout ce qui, dans les constatations médico-légales, peut jeter quelque jour sur les conditions matérielles dans lesquelles un crime a été commis, doit appeler au plus haut degré l'attention de l'expert. Et ce principe ne trouve nulle part une application plus utile, plus frappante que dans certains cas de strangulation, notamment lorsque celle-ci est précédée de violences d'un autre genre, l'attentat à la pudeur, le viol ou la pédérastie, ou encore quand c'est par elle que s'accomplit l'infanticide. Dans tous les cas, c'est le nombre, la disposition, la forme, la direction surtout des empreintes que porte la région cervicale, qui souvent retracent en caractères saisissants la scène de violences et dessinent la position relative de la victime et du meurtrier.

Il faut donc accepter et mesurer en quelque sorte chacune des traces que les doigts ont laissées au-devant et de chaque côté du larynx. On y retrouve, dans la disposition des empreintes et dans le nombre des doigts, le moyen de reconnaître si c'est la main droite ou la gauche qui a exercé la constriction ; dans le premier cas, quatre doigts sont imprimés plus ou moins nettement sur le côté gauche du cou, tandis qu'à droite on trouve seulement l'empreinte du pouce. Les traces sont ordinairement les mêmes, soit que le meurtrier ait saisi la victime par devant ou par derrière ; ou, dans tous les cas, la pression s'exerce de la même manière d'avant en arrière, directement ou indirectement. Il y a seulement à tenir compte quelquefois de la direction des empreintes d'ongles, qui peut fournir quelques indices. On se rendra compte plus exactement de la manière dont le cou a été saisi en appliquant soi-même sa main sur les empreintes. Il ne faut pas se borner à celles qui existent sur la région cervicale ; on en trouve encore de très significatives sur la partie supérieure de la poitrine à la base du cou ou sous la mâchoire. On pourra reconnaître tantôt l'emploi des deux mains, tantôt une pression exercée par le genou du meurtrier appuyé sur le corps de la victime.

Une question spéciale relative à l'infanticide par strangulation met dans tout son jour l'importance des recherches relatives à la détermination du fait qui m'occupe en ce moment. Parmi les moyens de défense allégués, on a vu prétendre que des femmes avaient pu étrangler leur enfant de leurs mains en cherchant à se délivrer elles-mêmes. La meilleure réfutation à opposer à cette prétention se tirera de la forme et de la direction des lésions locales que l'on rencontre sur le cou. J'en ai cité un exemple des plus remarquables (*Obs.* XVII) qui peut montrer tout le parti que l'on peut tirer des signes que je viens d'analyser.

En effet, que l'on se représente la situation dans laquelle devrait se trouver un enfant nouveau-né au passage au mo-

ment où la femme se serait efforcée de l'attirer au dehors, la tête se trouvant en bas, les ongles enfoncés au cou pour opérer la délivrance dans cette position renversée devraient avoir, quand l'enfant sera redressé, la convexité tournée en bas. Or, dans le cas que j'ai cité, celui des époux Delachat, c'est précisément le contraire qui avait lieu; la marque des ongles, parfaitement distincte, offrait leur convexité tournée en haut et indiquait, de la façon la plus évidente, que le cou avait été saisi de haut en bas et non de bas en haut, et que par conséquent les lésions qui existaient au cou du nouveau-né ne pouvaient être le résultat de manœuvres exercées par la mère au moment où elle avait tiré son enfant pour hâter la délivrance.

Ces considérations suffiront, je l'espère, pour faire voir à la fois l'importance de la question qui vient d'être examinée et les principes d'après lesquels l'expert pourra la résoudre.

7° **La mort par strangulation a-t-elle été rapide?** — J'ai rapporté, au commencement de cette étude, en parlant des phénomènes de la strangulation, des faits et des expériences qui sont de nature à montrer que s'il existe des différences notables dans la rapidité avec laquelle arrive la mort par strangulation, celle-ci peut, dans quelques cas, être très prompte. Il importe d'ajouter que les expériences faites sur les animaux ne peuvent donner une idée tout à fait exacte de la manière dont les choses se passent chez l'homme. Il est impossible que celui-ci ne ressente pas l'effet du saisissement et de la terreur que lui causera une brusque agression; et, en réalité, l'homme périt plus vite par strangulation que les animaux. Cette loi générale subira néanmoins des variations notables suivant l'état de la victime, le mode de strangulation, et enfin les complications.

La force de résistance plus ou moins grande de la victime aura certainement une influence sur la rapidité de la mort. L'enfant nouveau-né, la femme, le vieillard, succombent très

certainement avec une rare promptitude sous l'étreinte de la strangulation. J'en ai rencontré un exemple qui ne peut laisser aucun doute, celui de la femme Petrement, assassinée le 25 juin 1857. Déjà âgée et surtout très affaiblie, et d'une telle maigreur que le larynx saillant au-devant du cou pouvait être tout entier saisi entre deux doigts, elle avait été étranglée dans le comptoir de son magasin par un jeune apprenti, dans un temps si court et si facilement, que son mari, séparé par une simple cloison, n'avait rien entendu, tant la mort avait été instantanée.

Si réelle pourtant que soit l'influence de l'âge et de la force sur la rapidité de la mort, celle du mode de strangulation est plus grande encore. Le lien fortement serré et maintenu par un tourniquet serait sans doute le mode le plus prompt, s'il était employé par une main étrangère. Mais comme dans sa rareté, il appartient presque exclusivement au suicide, il n'agit qu'avec une certaine lenteur. C'est la strangulation opérée par des mains criminelles qui, en raison de la violence rapidement croissante de la constriction, peut le plus vite déterminer la mort. L'emploi du lien présentera de grandes variations suivant qu'il sera plus exactement appliqué, plus fortement serré, plus sûrement fixé. Ces variations sont, en général, contenues entre des extrêmes trop éloignés, pour qu'il soit possible de rien prévoir à cet égard avec certitude.

Une difficulté résulte encore dans cette appréciation, de la complexité des violences dont on peut trouver la trace sur le cadavre d'un individu étranglé. Les coups, les blessures ont ordinairement précédé la strangulation qui n'a été employée que pour achever la victime; et la durée de la lutte sera calculée d'après le nombre et la nature des blessures que l'on rencontre sur le corps, et surtout d'après la cause réelle de la mort; car c'est là la première chose à rechercher, puisque cette détermination sera la seule base sur laquelle on pourra fonder un jugement relatif à la succession des blessures, à la

durée de la résistance de la victime, à l'énergie et à l'acharnement du meurtrier.

Je n'ai parlé jusqu'ici que des signes tirés des lésions extérieures ; mais il est certain que l'état des organes internes peut servir aussi à mesurer le degré et la durée de la résistanee à la strangulation. Le nombre et l'étendue des plaques d'emphysème disséminées à la surface des poumons, la profondeur et la multiplicité des noyaux apoplectiques, la congestion générale du tissu pulmonaire attestent, sans nul doute, la violence et la prolongation des efforts de ceux qui ont péri étranglés.

8° **Y a-t-il eu des violences autres que la strangulation?** — Il suffit de poser cette question, qui ne demande, pour être résolue, que l'examen attentif de l'expert. Je rappellerai seulement qu'il est fréquent de trouver réunies sur le cadavre d'une personne étranglée d'autres traces de violences de diverses natures. Les plus fréquentes consistent, on le sait, en contusions et plaies contuses du cuir chevelu, en fractures du crâne, ainsi qu'en lésions caractéristiques de la suffocation tentée par occlusion forcée des narines et de la bouche, ou par compression des parois de la poitrine et du ventre. Enfin il ne faut jamais négliger de rechercher sur le cadavre des victimes de la strangulation des traces de viol, d'attentat à la pudeur, de sodomie ou de pédérastie (1).

9° **La strangulation est-elle le fait d'un suicide ou d'un homicide?** — On a nié que la strangulation pût être le résultat du suicide: le fait ne saurait être contesté aujourd'hui ; il reste néanmoins très rare. Mais il est malheureusement impossible de rien préciser à cet égard, car aucune statistique ne sépare les cas de strangulation de ceux de pendaison. En s'en tenant à l'observation directe des faits de strangulation, et indépendamment de toute comparaison, il est impossible de

(1) Voyez mon *Étude médico-légale sur les attentats aux mœurs*. Paris, 1858, et les *Observations* citées à la fin de la présente *Étude*.

nier que la mort par strangulation soit, dans l'immense majorité des cas, l'œuvre du crime et ne demeure un procédé, sinon exceptionnel, du moins très peu fréquent de suicide. C'est donc déjà une présomption d'homicide que la constatation de ce genre de mort.

Mais il faut chercher des preuves plus certaines et des caractères vraiment distinctifs dans les circonstances particulières de la strangulation dans la manière dont elle a été opérée. C'est sur ce point que nous devons insister en quelques mots.

La strangulation opérée par les mains ne permet pas le doute. Il est inutile de dire qu'elle exclut toute pensée de suicide ; les traces en doivent seulement être constatées avec netteté et précision ; et il importe de rappeler qu'elle est le mode le plus commun, le plus ordinaire de strangulation homicide.

La strangulation par le lien, au contraire, peut servir à la fois les desseins volontaires et les tentatives criminelles. La manière dont le lien est placé et attaché autour du cou ne fournit pas de signes certains du suicide ou de l'homicide. Cependant le choix de certains objets appartenant à la victime elle-même et servant de lien constricteur, les tours multipliés que fait celui-ci, plusieurs nœuds serrés pour s'arrêter autour du cou semblent indiquer spécialement le suicide. Il en est de même, et plus formellement encore, de l'emploi d'un tourniquet ou garrot. Depuis celui de Pichegru, les exemples de ce mode de strangulation cités par Ollivier (d'Angers), et auxquels j'en puis ajouter un observé à Mazas sur un détenu qui s'était servi du manche de sa cuiller pour tendre et fixer le lien, sont tous des cas de suicide ; et c'est avec raison que M. Durand-Fardel avance que ce procédé exclut presque absolument tout soupçon d'homicide, en raison de l'inutile complication qu'il apporterait dans les manœuvres criminelles. Il faut tenir grand compte aussi de l'immobilité du cadavre des suicidés. La paralysie même d'un membre

et une infirmité réelle ne s'opposeraient pas absolument à l'accomplissement de l'étranglement volontaire. La science en doit un exemple très curieux observé par M. le docteur Rendu (1) durant son internat. Une fille privée, par une ancienne brûlure, de l'usage de la main droite, s'était étranglée dans son lit avec un fichu roulé en forme de corde faisant deux fois et demie le tour du cou, et assujetti sur le côté gauche par deux nœuds, dont le premier était plus serré que le second.

Relativement à la manière dont le lien est attaché, je remarque qu'on le trouve plus souvent moins serré et lâche sur le cadavre des individus assassinés. Mais le point capital dans la distinction de la strangulation suicide ou homicide, c'est la présence des désordres extérieurs et des lésions locales que l'on trouve au cou, et qui, presque nuls chez les suicidés, sont, au contraire, à peu près constants et souvent très apparents, très étendus, très profonds et tout à fait caractéristiques dans le cas de meurtre accompli ou tenté par strangulation.

10° **La strangulation est-elle simulée ?** — Cette question n'a pas trait aux cas où la strangulation a été suivie de la mort ; car c'est là un procédé de suicide trop rare pour qu'on ait cherché à dissimuler, sous les apparences de l'étranglement, un autre genre de mort violente. Tout au plus pourrait-on essayer de cacher par ce moyen un meurtre par suffocation. Mais on comprend facilement que la tentative de strangulation puisse être feinte de la part de personnes qui croient avoir quelque intérêt à se faire passer pour victimes de violences. Quelques écorchures superficielles faites au-devant du cou, une empreinte légère produite par une constriction peu profonde et de peu de durée serviraient à tromper les yeux, tandis qu'un récit mensonger exagérerait les vio-

(1) *Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. X, p. 152.

lences subies, les souffrances éprouvées et les accidents persistants qui en auraient été la suite. Mais si l'on veut bien se rappeler les signes très tranchés que j'ai donnés comme propres à la strangulation incomplète, on verra que, d'une part, les traces en sont rendues de plus en plus visibles par suite des modifications de couleur que présentent les parties comprimées, où le sang infiltré se montre sous forme d'ecchymoses de plus en plus apparentes, et que, de l'autre, la pression qui a été exercée sur le cou y détermine un gonflement qui augmente pendant plusieurs jours, et qui s'accompagne d'une gêne parfois excessive de la déglutition, ainsi que d'une altération souvent très marquée de la voix. Enfin, pour peu que la tentative de strangulation ait été sérieuse, on doit trouver sur la face, sur le cou et même sur la poitrine les points ecchymotiques et les extravasations sanguines qui en sont un des signes les plus constants. Ce sont là des caractères positifs auxquels un expert habile reconnaîtra la réalité d'une tentative de strangulation et dont l'absence le mettra sûrement en garde contre la fraude, surtout si les exagérations de la personne qu'il examine lui montrent un désaccord trop frappant entre les violences dont elle se dit victime et le peu de gravité des désordres locaux et des accidents qu'elle présente.

Quelque facile à découvrir que soit la ruse en cette matière, ce n'est pas par une simple hypothèse que j'ai cru devoir la signaler à la fin de ce travail. J'en ai vu, il y a peu de temps, un exemple singulier qui m'a paru de nature à éveiller l'attention et dont le récit terminera utilement cette étude de la strangulation. Une jeune fille intelligente et distinguée, habitant Courbevoie, voulut se rendre intéressante en se faisant passer pour la victime d'une conjuration politique dont elle prétendait avoir surpris le sécret. Un soir elle fut trouvée dans le plus grand trouble et dans l'état en apparence le plus alarmant à la porte de son appartement. Elle ne parlait pas,

mais indiquait par ses gestes, et déclarait ensuite par écrit qu'elle avait été attaquée, au moment où elle rentrait chez elle, par un homme qui avait cherché à l'étrangler en lui serrant le cou avec la main, en même temps qu'il lui portait en pleine poitrine deux coups de poignard. Ceux-ci n'avaient entamé, il est vrai, que les vêtements, et encore le corset n'était pas percé au même niveau que la robe. Mais, en ce qui touche la prétendue strangulation, elle avait eu cet effet bizarre et tout à fait nouveau de produire instantanément, non pas une gêne de la parole ou une altération de la voix, mais un mutisme complet. Chargé d'aller constater la réalité de ces faits, qui avaient déjà paru à bon droit suspects à un magistrat difficile à tromper, M. le juge d'instruction Busserolles, je ne trouvai aucune trace apparente de la tentative de strangulation : et, comme je déclarai à la jeune fille que cette perte de la parole ne pouvait se prolonger au delà du premier moment, elle se décida de suite, et avec une grande docilité, à renoncer à son rôle de muette : bientôt après, elle avouait sa supercherie.

OBSERVATIONS DE STRANGULATION.

Je viens de passer en revue les principales questions médico-légales que peuvent soulever les faits de strangulation, sans avoir certainement prévu toutes celles qui pourront surgir dans un cas donné. Mais je crois avoir assez fait, si j'ai mis l'expert à même de prévoir et de résoudre les difficultés que la pratique de la médecine légale peut lui réserver sur ce sujet important. Il trouvera un complément utile aux principes qui ont été précédemment exposés, dans un choix de faits que j'ai puisés dans ma propre observation, et qui lui présenteront dans toute leur réalité des exemples de strangulation complète, simple ou compliquée d'autres violences, blessures, viol, pédérastie, infanticide et de tentative de strangulation. J'espère qu'ils ne paraîtront pas indignes d'intérêt ;

ils méritent, dans tous les cas, d'être étudiés, non comme modèles de rapport, mais comme spécimen fidèle des faits trop peu connus dont j'ai entrepris l'histoire médico-légale.

OBSERVATION I[re]. — *Strangulation opérée avec la main; coups portés sur la tête.* — On sait de quelle manière cruelle périt madame la comtesse de Caumont-Laforce, assassinée par son jardinier, le 20 février 1857. L'autopsie, dont j'eus l'honneur d'être chargé, révéla de nombreuses blessures à la tête, au cou et à la main.

La tempe droite, le nez et l'œil gauche sont le siége d'un gonflement considérable avec coloration violacée, due à l'épanchement d'une grande quantité de sang dans les tissus sous-jacents. Il n'existe d'ailleurs sur ces points que de légères excoriations. Autour de l'œil gauche, qui présente une tuméfaction énorme, on distingue l'empreinte de coups portés avec les pieds et les marques de clous et de débris de fumier. Au-dessus du front on découvre une plaie contuse, large de 4 à 5 centimètres, à bords très irréguliers, et qui peut également avoir été faite par un coup de bâton. Du reste, les os du crâne et de la face n'ont été nulle part fracturés. La substance cérébrale, à part un épanchement de sérosité, qui doit tenir à une maladie ancienne, ne présente aucune lésion récente, à laquelle la mort puisse être attribuée.

Au-devant du cou et de chaque côté du larynx, on voit de nombreuses excoriations et des ecchymoses qui indiquent qu'une forte pression a été exercée sur cette partie. L'état des organes internes n'est pas moins caractéristique; le larynx et la trachée renferment une grande quantité d'écume sanguinolente. Les poumons, fortement congestionnés, présentent en plusieurs points des déchirures superficielles. Le sang contenu dans le cœur est tout à fait fluide.

La main et le poignet droit sont couverts de contusions reçues dans les efforts de résistance opposés par la victime à son meurtrier. Le corps présentait les traces de coups violents portés sur le visage et sur le crâne avec les poings et les pieds. Ces coups, malgré leur gravité, n'ont pas amené la mort.

Celle-ci est le résultat de la strangulation opérée à l'aide d'une main fortement serrée autour du col. Les traces de contusion constatées sur la main droite attestent la résistance que madame de C.-L. a opposée aux coups de son meurtrier.

OBS. II. — *Strangulation opérée à l'aide de la main.* — Le 17 décembre 1845, à Neuilly, dans une maison où avait été découvert la veille le cadavre d'un individu nommé Rollet, on trouve enterré dans la cave le corps d'une femme, que l'on reconnaît pour celui de la fille C..., qui est venue passer la nuit trois jours auparavant avec l'au-

teur de ce double crime. Le cadavre a été enterré très peu profondément, recouvert d'une simple chemise, et dans un coin de la cave. Je fus appelé à pratiquer l'autopsie avec le concours de M. le docteur Soyer.

Le corps, bien conservé, est couvert de terre et de poussière ; l'état du ventre et des mamelles indique une grossesse assez ancienne. Il n'y a ni plaie ni contusion à la tête ; la face est pâle, la langue fixée derrière l'arcade dentaire qu'elle ne déprime pas.

A la partie antérieure du col, au niveau du larynx, la peau brunie et parcheminée dans l'espace d'un doigt, présente de chaque côté, et surtout à gauche, des marques d'ongles correspondant à une main droite serrant le col. Plus en arrière, une ecchymose remonte vers l'angle de la mâchoire. Le tissu cellulaire et les muscles sterno-mastoïdien et sous-hyoïdien sont profondément infiltrés de sang. Quelques ecchymoses récentes et peu considérables existent en outre sur l'épaule droite, en haut de la cuisse droite et sur la jambe du même côté. Au genou gauche on voit une petite plaie postérieure à la mort. Le cœur, de volume normal, renferme un peu de sang liquide, dans le ventricule droit surtout. Le larynx intact à l'extérieur, sans lésion des cartilages ni de l'os hyoïde, contient ainsi que la trachée et les dernières divisions bronchiques, dont la muqueuse est uniformément rosée, une grande quantité d'écume blanchâtre. Les poumons, très volumineux, ne s'affaissent pas. Il sont très fortement injectés et infiltrés de sang.

L'estomac est vide de tout aliment. Les organes génitaux sont le siége de trois chancres parfaitement caractérisés et de végétations considérables à l'entrée de la vulve. On trouve du pus dans le vagin. Les lèvres du museau de tanche sont tuméfiées et granulées. La matrice ne contient pas de produit de conception.

La mort de la femme C. est le résultat de la strangulation opérée par la pression des doigts sur le larynx. Aucune autre cause n'a concouru à la mort. La mort est survenue plusieurs heures après le dernier repas. La femme C... était atteinte, au moment de la mort, d'une affection syphilitique peu ancienne et parfaitement caractérisée.

Obs. III. IV et V. — *Triple assassinat commis par strangulation et coups portés sur la tête.* — On n'a pas oublié les trois assassinats commis par Pradeaux dans l'espace de dix jours et dans des circonstances tellement identiques, que le simple examen des trois victimes accusait le crime d'un même meurtrier. Les constatations que j'ai été appelé à faire dans ces cas, m'ont fourni en quelque sorte le type de la strangulation homicide, et je les signale à ce titre à toute l'attention des médecins légistes.

A. — Le meurtre de la veuve Chateau est le premier des crimes de Pradeaux qui ait été découvert, et je procédai à l'examen du cadavre, de concert avec M. le docteur Fodéré, le 26 août 1852.

La veuve C... était très vieille et peu vigoureuse. A la tête nous constatons une ecchymose très large et profonde au-dessus du sourcil gauche, et à la tempe droite, une plaie continue et une déchirure de l'oreille droite. En arrière et à la base de l'occiput, une plaie transversale profonde, pénétrant jusqu'à l'os, sans fracture, sans enfoncement des os. Le cerveau est sain et exhale une forte odeur d'alcool.

A la face, le long du bord de la mâchoire inférieure à gauche, il existe plusieurs ecchymoses. En dedans de la lèvre inférieure de petites ecchymoses ont été produites par la pression sur les dents. Au cou un sillon transversal est imprimé sur la peau. Entre les muscles on trouve une infiltration de sang coagulé autour du larynx. La face interne du larynx et de la trachée est violacée et congestionnée. Les poumons sont engoués; le cœur plein de sang fluide; les viscères abdominaux sont sains. L'estomac, plein d'aliments non digérés. Il n'y a pas de trace de rixe sur les membres; quelques petites ecchymoses existent sur la main gauche.

La veuve C... a été frappée à la tête de quatre coups portés avec une grande violence, à l'aide d'un instrument contondant. Ces coups ont pu ne pas déterminer la mort. Ils ont certainement amené une perte de connaissance complète et probablement subite. La mort est le résultat de la strangulation et de l'occlusion forcée des voies aériennes opérée à la fois avec la main et un lien serré. Il n'y a pas de trace de résistance, et l'odeur alcoolique semble indiquer que la veuve C... était en état d'ivresse, et a pu être surprise pendant son sommeil. La mort a eu lieu moins de deux heures après le dernier repas.

B. — La seconde victime de P... est également une vieille femme, la demoiselle Suan, dont le cadavre fut examiné par moi le 1er mai 1852 et dont je fis l'autopsie quatre jours plus tard.

Le cadavre, placé sur un fauteuil, présentait une rigidité très prononcée. La tête était inclinée sur la poitrine. Du sang s'écoulait par les fosses nasales. De chaque côté du front sur la paroi droite, et sur l'angle de la mâchoire inférieure, on voit une tumeur charnue, coloration bleuâtre. Au-dessous de la mâchoire, sur les côtés du cou et au-dessus du sternum, il existe des excoriations profondes dont la forme caractéristique est celle des ongles imprimés fortement dans les chairs. A la main droite, au troisième et quatrième doigts, il existe trois excoriations profondes. Il n'y a pas d'autres blessures sur le reste du corps.

Le cadavre de la demoiselle S... porte à la tête et au cou des traces de violences qui ont dû causer la mort, ainsi que pourra seule le démontrer l'autopsie cadavérique. Les blessures qui existent à la main montrent que la demoiselle S... a cherché à apporter quelque résistance et a lutté contre son meurtrier.

Lors de l'autopsie, pratiquée le 6 mai, la putréfaction est à peine commencée.

De chaque côté du front, près des tempes, existe une large ecchymose avec infiltration de sang coagulé dans l'épaisseur du tissu cellulaire et des muscles sous-jacents. Les os du crâne, intacts, ne présentent ni enfoncement ni fracture. Le cerveau est fortement congestionné sans épanchement sanguin.

Sur les parties latérales du cou on trouve dans les muscles qui entourent le larynx une infiltration de sang profonde et étendue en remontant sur l'angle de la mâchoire inférieure. La face interne du larynx et de la trachée n'offre aucune lésion, non plus que les poumons qui ne sont le siége d'aucun engouement. Le cœur est complétement vide et revenu sur lui-même. Les viscères abdominaux sont sains. L'estomac renferme un liquide qui paraît être du café au lait.

La mort de la demoiselle S... est le résultat de la strangulation, opérée à l'aide des mains et d'un lien fortement appliqués autour du cou. Deux coups portés à la tête avec le poing ou un instrument contondant ont amené une perte de connaissance rapide et complète. La mort a suivi de près l'ingestion d'un liquide, très probablement du café au lait.

C. — Le troisième crime de P... a heureusement échoué, et nous n'avons constaté chez la dame Naudin, examinée par nous à deux reprises, les 6 et 17 mai 1852, que les traces d'une tentative de strangulation, d'ailleurs très caractérisée.

La dame N... présente une tuméfaction considérable de la peau, qui est toute violette. Une ecchymose énorme s'étend sur les joues, autour des yeux, au cou et sur la poitrine. Au sommet du crâne on trouve une plaie contuse de 10 centimètres intéressant seulement les téguments. Autour du cou on voit distinctement l'empreinte de doigts et d'ongles. La dame N... se plaint de douleurs de tête, d'étourdissement ; elle n'a pas de fièvre. L'intelligence est nette. Des traces de contusions se remarquent aux épaules, au bras et à la hanche. La dame N... porte aussi au cou les traces d'une strangulation opérée à l'aide des mains et avec tant de violence qu'une extravasation sanguine considérable s'est produite dans une grande étendue à la face et au cou.

La plaie de la tête a été produite par un instrument contondant et résulte d'un coup porté avec une grande force. Il n'est pas douteux que les blessures dont la dame N... porte les traces, étaient de nature à causer la mort, et qu'elle a dû, en grande partie, son salut à sa forte constitution et aussi à son embonpoint, qui s'est opposé à ce que la strangulation fût complète. Bien qu'elle soit encore très souffrante, et loin d'être remise de ses blessures, il est à espérer qu'elle est maintenant à l'abri de complications graves qui auraient pu sur-

venir, et qu'elle survivra : l'incapacité de travail se prolongera plus de vingt jours.

A notre seconde visite, douze jours après le crime, nous n'avons pas trouvé d'amélioration notable. Il y a diminution de gonflement, mais persistance de la coloration ecchymotique, et des douleurs de tête. Extrême faiblesse, lourdeur de tête, impossibilité de supporter la fatigue. La plaie du cuir chevelu est cicatrisée. En résumé, la dame N... est encore très souffrante des blessures qu'elle a reçues. Elle est hors d'état de supporter la moindre fatigue, et par conséquent de se livrer à un travail soutenu. Il est à craindre que cette incapacité de travail et cet état de souffrance persistent pendant un temps encore très long, plusieurs mois au moins, et que la santé reste pour toujours ébranlée.

OBS. IV. — *Strangulation à l'aide d'un lien; coups portés sur la tête.* — Le 11 mai 1846, j'ai procédé à l'autopsie du cadavre de la dame veuve Duvignaud.

Le cadavre est celui d'une femme d'une soixantaine d'années, bien conformée, présentant un embonpoint considérable. La rigidité est presque nulle ; la putréfaction à peine commencée.

La face présente une teinte violacée presque générale ; la langue proémine entre les arcades dentaires qui la serrent. Les yeux offrent des deux côtés une tache de sang formée par une ecchymose sous-conjonctivale assez étendue, une certaine quantité de sang est également infiltrée dans le tissu cellulaire de la paupière inférieure, surtout du côté droit. Au-dessus de l'oreille, et dans la région temporale du même côté, on trouve une large et profonde ecchymose, et un épanchement de sang coagulé dans l'épaisseur du tissu cellulaire sous-cutané. Il n'y a d'ailleurs aucune plaie du cuir chevelu, aucun enfoncement des os.

Au col, la peau est d'une couleur rouge vif assez uniforme, sur laquelle tranche une double ligne circulaire, large d'un doigt environ, qui remonte jusque vers la mâchoire, et est marquée par une pâleur complète de la peau, sans que le tissu soit altéré dans sa consistance ou dans sa texture. Le tissu cellulaire et les muscles sous-jacents ne sont le siége d'aucune lésion et ne présentent ni ecchymose ni infiltration sanguine. Au-dessous de la clavicule du côté droit, à la partie antérieure de la poitrine, on trouve plusieurs ecchymoses peu étendues et peu profondes, disséminées dans le tissu graisseux et disposées d'une manière irrégulière au-dessous et aux environs du larynx. Quelques traces de contusions légères se remarquent encore sur le bras droit et sur les jambes. Il n'existe d'ailleurs aucune plaie, aucune blessure en d'autres points du corps.

Le larynx n'est nullement altéré dans sa forme extérieure. Les cartilages et l'os hyoïde sont intacts. La face interne est le siége d'une rougeur vive, due à l'injection et à l'infiltration du sang dans

le tissu sous-muqueux. La membrane interne de la trachée et des bronches est tapissée par une couche de mucosités sanguinolentes assez épaisses et non spumeuses. Les poumons sont très volumineux et remplissent presque toute la cavité de la poitrine. Ils sont le siége d'une congestion très forte et présentent une coloration noirâtre très prononcée ; à la partie postérieure surtout, l'engouement est considérable. Les vaisseaux de la région cervicale et de la poitrine sont gorgés d'un sang noir. Le cœur fortement revenu sur lui-même ne contient qu'une médiocre quantité de sang noir liquide, sans aucun caillot.

Les os du crâne, même dans le point correspondant à l'ecchymose du cuir chevelu, sont partout intacts. Il n'existe pas de sang épanché dans l'intérieur de la cavité crânienne, non plus que dans la substance du cerveau. Celle-ci est d'une bonne consistance et parfaitement saine dans toutes ses parties. Dans la cavité orbitaire, à droite et à gauche, on rencontre également une infiltration de sang dans lè tissu graisseux qui enveloppe les yeux. Il n'y a d'ailleurs pas de fracture de l'orbite.

Les organes abdominaux sont parfaitement sains. L'estomac est distendu par une masse considérable de matières alimentaires composées presque exclusivement de salade et de chicorée, ou d'épinards, dont la digestion n'est pas même commencée.

De l'examen qui précède, nous concluons que : 1° la mort de la dame D... est le résultat de la strangulation opérée au moyen d'un lien serré autour du col ; 2° les traces de contusions qui existent sur diverses parties du corps indiquent qu'avant la mort des violences ont été exercées sur la dame ; D... ; 3° l'épanchement de sang assez considérable que nous avons constaté dans la région de la tempe gauche, peut avoir été produit par la chute du corps sur le sol ; mais il est beaucoup plus probable, en raison surtout de l'ecchymose simultanée de la paupière et de l'orbite des deux côtés, que cette lésion est due à un coup porté violemment sur la tête, et qui a pu étourdir la dame D... sans causer la mort ; 4° la mort a suivi presque immédiatement un repas assez copieux et en grande partie composé de végétaux herbacés.

OBS. VII. — *Strangulation à l'aide d'un lien ; coups nombreux portés sur la tête.* — La veuve Gautier, âgée de soixante-cinq ans, bien constituée, présente à la tête un grand nombre de blessures, contusions, profondes disséminées sur le front, sur les tempes, sur les joues, et plaie contuse placée à la partie postérieure du crâne. Épanchement considérable de sang coagulé, mais ni fracture ni enfoncement. On compte en tout au moins douze coups sur la tête. Autour du cou, vers la partie moyenne, on remarque un sillon transversal très profond qui fait tout le tour du cou en suivant une direction très exactement horizontale. Le fond est large et parcheminé ; les bords

saillants. Les tissus sous-jacents sont ecchymosés et du sang est infiltré dans les muscles. Au-dessus de ce sillon on trouve, à deux travers de doigt plus haut, une seconde empreinte plus superficielle. Le larynx, à sa face interne, est parsemé de petites ecchymoses ponctuées, et renferme un peu d'écume sanguinolente. Les poumons, très peu engoués, n'offrent pas la moindre ecchymose sous-pleurale, mais seulement un peu d'emphysème. Le cœur est plein de sang tout à fait fluide. Des ecchymoses existent en outre sur les deux mains et sur le sein droit. L'estomac contient un liquide grisâtre, qui paraît être du bouillon. La veuve G... a reçu sur la tête un très grand nombre de coups qui n'étaient pas de nature à entraîner la mort, mais qui ont dû amener un étourdissement et une perte de connaissance. Ces coups ont pu être portés simplement avec les poings. La plaie qui existe à l'occiput peut être le résultat de la chute. Il existait en outre sur les mains des contusions qui attestent une résistance de la part de la victime. La mort est le résultat de la strangulation opérée à l'aide d'un lien fortement serré autour du cou.

Obs. VIII. — *Strangulation à l'aide d'une corde; coups sur la tête; incendie tenté pour faire disparaître les traces du meurtre.* —Le 12 janvier 1858, la veuve du célèbre peintre Garneray fut trouvée morte dans son lit, où le feu avait été mis, et dont le bois et les plumes avaient brûlé lentement. Elle était très fortement constituée et bien conservée pour son âge.

La première chose qui frappe à la vue du cadavre, c'est l'état des membres inférieurs, du ventre, de la poitrine et de l'extrémité de la main droite, qui ont subi une combustion lente et qui présentent, outre une coloration noire due à la carbonisation de la peau, une véritable coction de la chair musculaire.

Une corde formant nœud coulant entoure le cou sans le serrer. — La tête, considérablement augmentée, présente, au niveau de la tempe gauche, un gonflement très étendu, avec fluctuation formée par un épanchement énorme de sang coagulé qui occupe toute la région temporale, la joue, les paupières et l'oreille du même côté. Il n'y a ni plaie, ni excoriation à l'extérieur; les os ne sont pas fracturés, mais profondément enfoncés. Du côté opposé, un coup semblable a amené au-dessous de la tempe droite, dans la région maxillaire, un épanchement de sang non moins considérable. La face est violacée et la langue proéminente entre les arcades dentaires. Le cerveau est sain. La corde n'a laissé sur le cou qu'une empreinte très superficielle, marquée seulement à droite par une légère rougeur de la peau et à gauche par plusieurs excoriations linéaires superposées les unes aux autres, et dues au frottement de la corde sur le tégument. Les muscles sous-jacents sont le siége d'une infiltration assez étendue de sang coagulé. Au-devant de la poitrine, et au-dessus des

parties noircies par la fumée, on remarque plusieurs taches ecchymotiques ponctuées résultant de la strangulation, et, de plus, quatre ecchymoses plus larges et plus profondes, situées au-dessous des seins et sous la clavicule, et manifestement dues à une forte pression exercée sur ces parties. Une écume sanguinolente tapisse l'intérieur de la trachée. Les poumons sont congestionnés ; le cœur renferme un peu de sang fluide ; l'estomac est complétement vide. De ces différents faits ressortent les conclusions suivantes :

1° La dame G.... a été frappée à la tête de deux coups portés très violemment avec un instrument contondant à large surface ; 2° ces blessures ont dû déterminer une commotion profonde et une perte de connaissance, mais n'ont pas amené la mort ; 3° celle-ci est le résultat de la strangulation opérée à l'aide d'une corde serrée autour du cou par un nœud coulant, pendant qu'une forte pression était exercée sur la poitrine ; 4° le corps ne porte pas de traces de résistance active de la part de la victime ; 5° la mort a eu lieu longtemps après le dernier repas ; 6° la dame G.... était déjà privée de vie lorsque son cadavre a subi l'action du feu et un commencement de combustion lente.

Obs. IX et X. — *Double assassinat. Strangulation; suffocation et coups portés sur la tête.* — Le 1er janvier 1851, deux vieilles demoiselles furent assassinées par Lafourcade. L'une d'elles survécut à une double tentative de strangulation et de suffocation.

A. — Le cadavre de la demoiselle Lebel présente deux plaies contuses à la tête. La face, couverte de sang, est déformée par une fracture double de la mâchoire. Autour de la bouche et des narines, il existe de nombreuses et profondes excoriations ayant la forme d'empreintes d'ongles. Des marques de contraction violente s'observent au cou. Le 3 janvier, je procédai à l'autopsie du cadavre. Mademoiselle L... était de petite taille, septuagénaire, peu robuste. La plaie du sommet de la tête va à l'os; la table externe est le siége d'une fracture, avec perte de substance lenticulaire correspondant au centre de la plaie, et autour de laquelle rayonnent plusieurs fêlures. Il n'y a pas de fracture profonde, pas d'épanchement dans le cerveau. A la face, la lèvre inférieure est profondément ecchymosée. Un vaste épanchement au niveau d'une double fracture du maxillaire sur la ligne médiane et à l'angle gauche. L'intérieur des cavités buccale et pharyngienne est éraillé et ecchymosé ; plusieurs dents ont été brisées par un bâillon violemment enfoncé dans la bouche.

Au-devant du cou, des excoriations et ecchymoses multipliées attestent les efforts de strangulation ; les parois de la poitrine sont infiltrées de sang au niveau d'une fracture de la clavicule droite et de la 8e côte. Les poumons engoués présentent plusieurs ecchymoses sous-pleurales ; du sang liquide se trouve dans les cavités

du cœur. L'estomac est vide. Des ecchymoses sont disséminées sur les membres et le tronc.

1° La mort de la demoiselle L..... est le résultat de la strangulation et de la suffocation produites par l'occlusion des voies aériennes ; 2° d'autres blessures, qui pouvaient également être morbides, existaient à la tête et à la poitrine, où l'on ne comptait pas moins de cinq fractures et de nombreuses contusions ; 3° ces différentes blessures ont été faites par des coups de pied, et doivent être attribuées au choc de l'angle du talon de la chaussure plutôt qu'à un instrument contondant ; 4° la mort a eu lieu plus de trois heures après le dernier repas. Elle a dû être rapide et suivre presque immédiatement le crime.

B. — La demoiselle Ribaut, à notre première visite, est dans une grande émotion, en proie à la fièvre, la voix brisée, la tête enveloppée d'un appareil ; la conjonctive ecchymosée, la face contuse, la bouche écorchée, le cou portant les traces de strangulation. Au-devant de la poitrine, une très large ecchymose s'étend sous forme de traînée le long du sternum. En arrière, une ecchymose semblable existe au milieu du dos. Une paralysie complète du mouvement occupe les membres inférieurs, sans anesthésie, sans paralysie de la vessie et du rectum.

A notre seconde visite, le 3 janvier, nous constatons une diminution de la fièvre et de l'agitation nerveuse ; douleur de tête encore très vive ; la paralysie à peine diminuée. L'appareil étant enlevé, on trouve des plaies contuses sur le côté gauche du crâne : l'une exactement triangulaire, large de 2 centimètres, pénètre jusqu'aux os ; la seconde, à bords irréguliers, a la même dimension.

1° La demoiselle R..... porte à la tête, à la face, au cou et à la poitrine, des plaies et des contusions très profondes provenant de coups portés avec les pieds et notamment avec l'angle du talon ; 2° les coups portés sur la tête ont dû amener une perte de connaissance complète et prolongée, ainsi qu'une perte de sang assez abondante, des traces de strangulation très évidentes ; 3° la paralysie de mademoiselle R..... peut être attribuée soit aux coups directement portés sur la région vertébrale, soit à la position forcée du corps étendu à terre longtemps ; 4° malgré l'amélioration légère, l'état doit être considéré comme très grave. Les plaies peuvent se compliquer d'inflammation et d'accidents cérébraux de nature à mettre la vie en danger ; et d'un autre côté, la paralysie peut persister pendant un temps plus ou moins long, peut-être même à l'état d'infirmité incurable. Dans tous les cas, l'incapacité de travail dépassera de beaucoup vingt jours.

Obs. XI. — *Strangulation à l'aide des mains avec tentative de suffocation. Questions d'identité.* — Dans la nuit du 24 au 25 novembre 1858 une fille publique du plus bas étage périt vic-

time d'un assassinat dont fut accusé un maréchal ferrant. Chargé de l'autopsie de la victime et de la visite de l'inculpé, j'eus à répondre à quelques questions spéciales qu'il est bon de faire connaître, et je constatai tous les signes les plus tranchés d'une strangulation opérée à l'aide des mains et compliquée d'une tentative de suffocation. Je cite textuellement les questions formulées, avec sa sagacité ordinaire, par M. le juge d'instruction Rohault de Fleury dans son ordonnance : « 1° si la mort est due à la strangulation ou à toute autre cause ; 2° si la pression des mains a laissé des traces ; 3° si la mort a pu remonter à onze heures du soir étant donné que la victime a fait son dernier repas à huit heures environ ; 4° s'il existe sur la peau du cou des souillures noires comme auraient pu en imprimer les mains d'un ouvrier forgeron ; 5° si des souillures semblables peuvent se voir sur les vêtements que portait la victime au moment du crime. »

Le cadavre de la fille A. est celui d'une femme qui touchait déjà à la vieillesse et que l'âge et la débauche ont flétri. Il existait sur les deux avant-bras et sur l'une des cuisses des tatouages consistant en noms d'hommes, en devises d'amour et en attributs militaires.— La face est livide et marbrée de teintes violacées ; les yeux injectés de sang. Des narines et de la bouche s'écoule un liquide écumeux et sanguinolent. Les deux lèvres présentent à leur face interne et sur leur bord libre des traces de déchirures et des ecchymoses qui résultent manifestement de ce que les lèvres ont été appliquées fortement contre les dents serrées. La langue est projetée en avant et fixée derrière les arcades dentaires.

Au bas de la joue gauche et sur le bord de la mâchoire inférieure on voit une très large ecchymose avec infiltration de sang coagulé dans le tissu cellulaire de cette partie de la joue. Vers le milieu de cette tache ecchymotique, on distingue une empreinte plus foncée qui atteste en ce point une pression plus forte exercée par l'extrémité d'un doigt.

Au cou, sur le côté gauche du larynx, il existe à l'extrémité quatre excavations dont la forme, les dimensions et la disposition régulière correspondent à l'empreinte des ongles. A droite, on en trouve une semblable. Plus profondément, dans l'épaisseur du tissu cellulaire sous-cutané et des muscles, on voit du sang infiltré et coagulé. Le corps thyroïde est volumineux et d'une couleur foncée presque lie de vin. La face interne du larynx et de la trachée est tapissée par une grande quantité d'écume sanguinolente très fine.

Au devant de la poitrine, au-dessus du sein gauche, on découvre encore deux ecchymoses sous forme d'empreintes digitales. Les poumons sont volumineux, très fortement congestionnés et comme splénisés par place, offrant à leur surface un grand nombre de plaques emphysémateuses formées par la réunion d'une foule de vésicules pulmonaires rompues qui ont l'aspect de taches blanches, et comme

de pellicules disséminées irrégulièrement sous la plèvre. — Le cœur renferme une assez grande quantité de sang noir tout à fait fluide. Les téguments et les os du crâne sont intacts. Le cerveau est médiocrement congestionné et n'exhale pas d'odeur alcoolique. L'estomac contient seulement quelques débris d'aliments presque complétement digérés, parmi lesquels on reconnaît des pellicules de haricots.

Sur le poignet droit il existe deux coups d'ongle et quatre longues égratignures toutes récentes.

Du côté des organes sexuels, examinés avec beaucoup de soin, nous notons seulement une affection grave et ancienne des deux ovaires. Mais ni dans le vagin ni dans la matrice, nous ne trouvons de trace de liqueur spermatique, et d'autre matière que celle d'un flux leucorrhéique peu abondant. L'anus très élargi comme cela arrive après la mort, ne peut fournir aucun indice qui mérite d'être noté.

Je néglige les détails qui se rapportent à l'examen de l'inculpé et je consigne seulement ici les conclusions de mon rapport :

1° La fille A... est morte étranglée.

2° La strangulation a été opérée à l'aide d'une des mains fortement serrée autour du cou, tandis que l'autre comprimait et fermait violemment la bouche.

3° La mort a eu lieu trois heures environ après le dernier repas, c'est-à-dire vers onze heures du soir, la fille A... ayant soupé à huit heures.

4° Il n'existe pas sur la peau du cou de souillures que l'on puisse attribuer au contact d'une main noircie par le travail de la forge; mais il importe de faire remarquer que la coloration noire qui se produit dans ces conditions est formée principalement par l'incrustation de parcelles de fer dans l'épiderme, et ne peut par conséquent se communiquer par le simple contact aux parties ou aux objets que toucherait la main d'un ouvrier forgeron.

5° L'inculpé présente à la main gauche, au milieu de blessures diverses, dues à son travail habituel, deux coups d'ongles récents qui peuvent être attribués à une rixe qui ne remonterait pas au delà de quarante-huit heures, ou à la résistance que lui aurait opposée une personne qu'il aurait maltraitée.

6° D'un autre côté, on trouve sur la main droite de la fille A... des traces d'égratignures et des coups d'ongles qui indiquent de sa part une certaine tentative de résistance aux violences homicides dont elle a péri victime. Rien n'indique qu'elle fût ivre.

Obs. XII. — *Assassinat. Strangulation; cadavre pendu par le meurtrier pour faire croire à un suicide.* — J'emprunte au compte rendu judiciaire des débats de la cour d'assises d'Agen, un fait d'un grand intérêt, que je veux citer dans tous ses détails.

Le 11 juin 1845, vers sept heures du soir, M. le maire de la

commune de Lusignan-Grand fut informé que Marie Castagné, veuve Farganel, avait été trouvée pendue dans la chambre qu'elle habitait chez Barthélemy Buscatel, au hameau de Mauriac. Ce fonctionnaire se transporta aussitôt sur les lieux pour constater ce fatal événement. Mais ayant remarqué certains indices qui lui firent penser que la mort de M. C... pouvait être le résultat d'un crime, il se hâta d'en donner avis à M. le procureur du roi. Sur cet avis, M. le juge d'instruction se rendit à Mauriac, accompagné de M. le procureur du roi et de M. Pons, docteur-médecin.

Les magistrats instructeurs constatèrent d'abord l'état des lieux. Il résulte de ce rapport que la maison de B. B... se compose de deux chambres au rez-de-chaussée; la première, dans laquelle donne la porte principale d'entrée, était habitée par B... et sa famille; la seconde chambre était occupée par M. C... Ces deux pièces communiquent entre elles par une porte qui ne se ferme qu'avec un loquet. Celle qu'habitait M. C... a en outre une porte extérieure qui s'ouvre sur une prairie. Au-dessus de cette chambre est un grenier qui n'est pas planchéié ; quelques-unes des planches non fixées aux poutres avaient seulement été placées au-dessus du lit dans lequel couchait M. C... Le cadavre était suspendu à l'un des chevrons, vers le milieu de la chambre, au moyen d'une corde qui formait un nœud coulant autour du cou. L'autre extrémité de la corde, après avoir été roulée six fois autour par un nœud double, vulgairement appelé *demi-clé*, et le bout qui restait libre avait été rejetée au-dessus du chevron, sur quelques fagots de sarment qui étaient déposés en cet endroit.

La pointe des pieds du cadavre était élevée au dessus du sol d'environ 20 centimètres; à 25 centimètres de leur extrémité, en avant du cadavre, on voyait une chaise renversée à terre, le dossier touchant le sol.

Derrière le cadavre était une échelle appuyée contre la poutre, sur laquelle repose l'extrémité du chevron auquel la corde était attachée.

La tête du cadavre était nue, les cheveux épars; son visage était souillé par le sang qui s'était échappé de ses narines et de ses oreilles. Quelques gouttes de ce sang avaient coulé sur le haut de la poitrine, qui était à découvert. La coiffe de M. C... était à ses pieds, un peu à gauche. La partie correspondante à l'oreille gauche était tachée d'un peu de sang.

Sur le mouchoir qui recouvrait la coiffe, à un point correspondant au-dessus de l'oreille gauche, il existait une tache de sang assez large, dont une partie était coagulée et encore humide. On ne voyait sur le sol aucune tache de sang.

La corde avec laquelle le cadavre était suspendu présentait aussi deux taches de sang. L'une, appliquée comme par frottement, existait à 35 centimètres environ au-dessus de la tête du cadavre et hors de la portée des mains de M. C... L'autre se trouvait à l'extrémité

libre de la corde, qui avait été rejetée sur les fagots de sarment; au nœud qui termine cette extrémité adhérait un cheveu blanc semblable à ceux du cadavre.

On voyait aussi au-dessus de la première tache de sang deux ou trois cheveux blancs adhérents à la corde.

Le cadavre était entièrement vêtu. La manche droite de son juste-au-corps présentait une tache de poussière qui se prolongeait sur le bord cubital de la main du même côté. Des traces encore plus apparentes de poussière humide et fortement adhérente, existaient à la face dorsale de la seconde phalange des quatre doigts de la main gauche. Sur le devant de la jupe, il y avait une large tache de poussière ou de terre boueuse descendant de droite à gauche, un grain d'avoine, une balle d'avoine et un petit brin de paille étaient adhérents vers le milieu de cette tache de boue encore humide sur cette partie. Vers le bas de la jupe toujours à gauche, on voyait deux longs plis très bien indiqués par deux lignes très prononcées de poussière.

En arrière du cadavre, sur la droite, à 40 centimètres environ, il existait sur le sol de la chambre une petite cavité dans laquelle on a trouvé quelques grains d'avoine, des balles d'avoine et des brins de paille semblables à ceux qui étaient adhérents à la jupe de M. C.... Dans cette partie le sol était humide et paraissait avoir été mouillé sur une longueur de 50 centimètres et sur 10 centimètres de largeur.

Le genou droit du cadavre présentait aussi une tache de boue desséchée; on ne voyait, au reste, aucune trace extérieure de blessures ni de contusions.

La réunion des diverses circonstances qui viennent d'être rappelées dut éloigner toute supposition d'un suicide. Il paraissait, en effet, sinon impossible, du moins très difficile que du lieu où se trouvait l'échelle, M. C..., âgée de quatre-vingts ans, et de petite taille, eût pu disposer la corde comme elle l'était autour du chevron. D'ailleurs cette corde était arrêtée par une sorte de nœud que les femmes savent rarement faire, et les six tours qu'on avait fait sur le chevron, avant de le nouer, paraissent indiquer qu'on avait voulu, par ce moyen, vaincre la résistance qu'offrait le poids du corps, afin de pouvoir ensuite arrêter la corde sans difficulté. Les taches de sang qu'on a remarquées sur la corde prouvent, en effet, qu'elle a été liée par une main étrangère. Ces taches n'ont pas pu être imprimées par les mains de la victime, puisqu'elles étaient hors de la portée de ses bras; d'ailleurs, les mains de M. C... ne présentaient aucune trace de sang; les cheveux adhérents à la corde, le sang qui souillait la coiffe de la la victime jetée à terre, indiquaient la présence d'une main homicide; enfin, les taches de poussière et de boue qui existaient sur les vêtements, sur la main et sur le côté gauche du visage de M. C... démontraient que cette femme avait été terrassée avant d'être pendue.

Tous ces indices suffisaient déjà pour prouver que la mort de M. C... devait être attribuée à un crime. Mais l'autopsie du cadavre n'a pas laissé à cet égard le moindre doute.

Il résulte, en effet, du rapport de M. Pons, docteur en médecine, chargé de faire cette opération, que la base de la langue était ecchymosée, et que cette ecchymose s'étendait même sur les côtés jusqu'aux piliers du voile du palais, près des amygdales, surtout à gauche; la membrane muqueuse du pharynx était injectée de sang. Le tissu cellulaire et la membrane muqueuse entre l'os hyoïde et le larynx étaient également injectés à la partie postérieure; l'épiglotte offrait à sa base quelques légères ecchymoses, et la membrane muqueuse qui la revêt était rouge.

Ces diverses ecchymoses n'ont pu être produites par l'action de la corde, car cette corde était placée au-dessous de l'os hyoïde, et n'ayant pas brisé cet os, n'avait pas pu atteindre les piliers du voile du palais et la région des amygdales ni même la base de la langue.

Il existait enfin, sur la face postéro-supérieure des clavicules, deux ecchymoses, avec épanchement de sang dans le tissu cellulaire. Ces ecchymoses, de l'étendue de 3 centimètres environ, n'ayant laissé aucune trace extérieure, ne pouvaient avoir été produites que par la pression d'un corps mou, pulpeux et de forme crochue, tel que les doigts recourbés de deux mains appuyées sur les clavicules.

La nature de ces diverses lésions et les autres circonstances qui ont été précédemment rappelées, ont déterminé M. Pons à conclure que Marie C... ne s'est point suicidée; que sa mort, causée par l'asphyxie, est le résultat d'un homicide; que la strangulation a été produite par l'action d'une main, qui, ayant comprimé toutes les parties du fond du gosier, du pharynx, de l'ouverture du canal aérien, a empêché l'air de pénétrer dans les poumons, et amené, par ce moyen, l'anéantissement des forces, et que, bientôt après, la suspension a eu lieu; qu'à la rigueur, il est croyable qu'un seul homme a pu opérer cette strangulation et la suspension qui l'a suivie.

Obs. XIII. — *Infanticide par strangulation*. — Le 10 mai 1853, j'ai fait à la Morgue l'autopsie de l'enfant de la fille Carré, accouchée le 2 mai à l'hôpital Saint-Louis.

Cette enfant, du sexe féminin, vigoureux, né à terme depuis sept jours, présente une cicatrice ombilicale parfaitement et complétement formée. Un sillon large d'un doigt et demi, et très profond, tourne transversalement autour du cou. Les bords sont violets; la partie inférieure de la face est très violacée. Il n'y a pas d'ecchymose dans le tissu cellulaire sous-jacent. Le larynx et les bronches contiennent une écume rosée très fine et très abondante. Les poumons sont gorgés de sang; des ecchymoses larges et nombreuses sont disséminées à

leur surface ; les cavités droites sont pleines de sang fluide. L'estomac est rempli de lait récemment ingéré.

Cet enfant, né à terme, bien conformé, a vécu huit jours ; sa mort est le résultat de la strangulation opérée à l'aide d'un lien fortement serré autour du cou.

Obs. XIV. — *Infanticide par strangulation.* — Le 28 avril 1854, j'ai procédé à l'autopsie d'un enfant nouveau-né trouvé sur la voie publique, sans lien autour du cou, à terme, viable, vigoureux, pesant 2 kilogr. 500 gr. Le cordon a été rompu et non lié.

La région temporale droite présente une infiltration de sang très épais, coagulé, qui s'étend jusque sur le côté du cou. Des ecchymoses sous-cutanées existent en outre au front. De chaque côté du cou, au-devant de la poitrine, et sur les épaules, on remarque un grand nombre d'ecchymoses et d'excoriations. Deux très larges répondent à la forme de l'extrémité des doigts d'un adulte de chaque côté du cou. La peau y est excoriée, et une profonde infiltration de sang coagulé s'est faite dans les muscles sous-jacents. La docimasie pulmonaire prouve d'une manière non douteuse la respiration. Les poumons volumineux, d'un rose très pâle, sans le moindre engouement, présentent quelques ecchymoses sous-pleurales, très petites et rares vers les bords. Quelques-unes sont pointillées et réunies en groupe, de manière à former une plaque uniforme. Le cœur est rempli de sang fluide ; l'estomac contient des mucosités teintes de sang.

Cet enfant, né à terme, a vécu et respiré. La mort est le résultat de la strangulation opérée non à l'aide d'un lien, mais avec les mains, qui ont en même temps exercé des violences très graves sur la tête et la poitrine, ainsi que de chaque côté du cou.

Obs. XV. — *Infanticide par strangulation.* — J'ai procédé, le 16 mai 1856, à l'autopsie de l'enfant nouveau-né issu de la femme Bourienne. L'enfant, du sexe masculin, pèse 1 kilogr. 50 gr., ne présente pas de points osseux dans les cartilages du fémur. Le corps exhale une odeur fécale. Le cordon a été rompu et non lié, à 15 centimètres de son insertion abdominale.

Sur la face, le tronc, la poitrine, le ventre, vingt longues incisions de profondeur variable, blafardes, sans infiltration sanguine, évidemment postérieures à la mort. Au cou, des excoriations en forme de coups d'ongles et des ecchymoses irrégulières sont disséminées autour du larynx. Sous le cuir chevelu, du sang coagulé forme plusieurs épanchements circonscrits ; les poumons, volumineux, sont rosés, crépitants ; ils sont le siége d'un emphysème superficiel presque général, sans ecchymose sous-pleurale ; du sang fluide remplit le cœur. Du liquide de la fosse d'aisances a pénétré dans le larynx ; l'estomac est vide.

L'enfant, né trois ou quatre semaines avant terme, est né viable et bien conformé, a vécu et respiré. Sa mort est le résultat de la

strangulation. Sur le cadavre, de nombreuses et profondes incisions et des mutilations incomplètes ont été opérées par un instrument non tranchant. Le corps a été jeté dans une fosse après la mort.

Obs. XVI. — *Infanticide par strangulation.* — Le 26 février 1857, j'ai procédé à l'autopsie de l'enfant de la fille Pegny.

La putréfaction était assez avancée. La cicatrice ombilicale parfaitement formée ; un point osseux, large de 7 millimètres, existe dans les cartilages épiphysaires du fémur. A droite et en arrière du crâne, un vaste épanchement de sang coagulé s'étend jusqu'à l'oreille et à la joue ; à gauche, on voit une ecchymose semblable à l'oreille et au cou, il n'y a pas de fracture des os. Le pariétal droit est enfoncé. Au cou l'on remarque un sillon large de 8 à 9 millimètres, transversal, au niveau duquel la peau est parcheminée, et les muscles infiltrés de sang. Le larynx renferme de l'écume fine et rosée. Les poumons, d'une couleur rosée, n'offrent pas de taches sous-pleurales et seulement quelques vésicules superficielles rompues. Le cœur est plein de sang en partie coagulé, l'estomac est vide.

En résumé, les violences graves à la tête et à la face résultent d'une forte pression exercée sur ces parties et faites manifestement pendant la vie. La mort a été opérée par strangulation à l'aide d'un lien fortement serré autour du cou.

Obs. XVII. — *Infanticide par strangulation ; question médico-légale importante relative au mode de strangulation.* — L'affaire que je vais rapporter a donné lieu à une question soulevée par les allégations de l'accusé principal et qui offre un très grand intérêt dans l'histoire de la strangulation. Les termes de la commission qui nous fut donnée par M. le juge d'instruction, en font connaître l'objet et la portée : nous étions invité à nous livrer à de nouvelles investigations dans le but de constater « si l'asphyxie par » compression du col qui, ainsi qu'il appert de notre rapport d'au» topsie en date du 13 avril 1847, a occasionné la mort de l'enfant » nouveau-né des époux Delachat, a pu être l'œuvre de la femme » Delachat *au moment où elle tirait son enfant pour hâter sa déli» vrance* et ce sans intention coupable ne sachant, comme elle le » dit, ce qu'elle faisait. »

Il résulte des allégations de l'accusée « qu'au moment de son » accouchement et l'enfant étant au passage, la femme Delachat au» rait voulu le tirer pour hâter sa délivrance et lui aurait fait sans » le savoir du mal à la figure, et que la mort de l'enfant serait le » résultat involontaire de ces tractions faites sans intention cou» pable. »

Nous devons rechercher si les désordres matériels que nous avons constatés en procédant à l'autopsie du cadavre de l'enfant des inculpés peuvent être expliqués par les allégations de la femme Delachat, ou si au contraire la fausseté de ces déclarations ne ressort

pas manifestement du caractère et de la nature des lésions observées.

Or, s'il n'est pas complétement impossible que dans les derniers instants du travail de l'accouchement, la femme Delachat ait cherché à saisir la tête de l'enfant au passage dans le but de hâter sa délivrance, et qu'elle ait ainsi, sans le vouloir, froissé ou même excorié légèrement la face de son enfant; il est cependant difficile d'admettre que dans la position d'une femme qui accouche et dont le ventre considérablement développé gêne les mouvements, elle ait pu atteindre les parties génitales et saisir la tête de l'enfant; qu'elle l'ait fait en outre avec assez de force pour déterminer sur le visage des excoriations dont le nombre s'élève à sept.

Mais le doute n'est plus possible, pour les lésions étendues et tout à fait caractéristiques qui existent au col. — En effet rappelons que derrière l'angle de la mâchoire du *côté droit* nous avons constaté : « 1° deux excoriations parallèles longues de 15 millimètres, pro» fondes, commençant en haut par une extrémité effilée se dirigeant » assez obliquement *d'arrière en avant* et de *haut en bas* et se ter» minant par un *bourrelet* large et saillant; 2° plus en dehors et en » haut trois petites excoriations dont deux ont une forme demi-cir» culaire, à *convexité supérieure*; 3° deux autres écorchures tout à » fait sur les côtés du col; 4° *en avant et à gauche* froissement consi» dérable de la peau avec excoriations et ecchymoses. »

Ainsi non-seulement les lésions occupent circulairement tout le tour du col et sont à la fois nombreuses et très profondes, ce que l'on ne peut comprendre dans l'hypothèse alléguée par la femme de Delachat; mais de plus la direction des excoriations contredit d'une manière formelle ses déclarations. L'enfant se présentant au passage la tête en bas, la trace de tractions exercées sur le col pour amener le corps hors de la vulve, devrait être dirigée du cou vers la tête, c'est-à-dire (en replaçant l'enfant dans sa position naturelle) de bas en haut. C'est précisément le contraire qui a lieu. Les excoriations commencent en haut par une extrémité effilée, et vont en s'élargissant et en creusant la peau de plus en plus de manière à former en avant et en bas un bourrelet saillant. Il est impossible de considérer cette déchirure plus profonde comme le point de départ de l'excoriation, car il était facile de voir sur le cadavre le sens dans lequel étaient refoulés les tissus, et de constater que la déchirure s'arrêtait en bas d'une manière nette et tranchée. Enfin si ces caractères manquaient, il suffirait de faire remarquer la trace parfaitement distincte des ongles, dont la convexité tournée en haut indique de la façon la plus évidente que le col a été saisi de haut en bas et non de bas en haut.

Nous ajouterons encore que l'état des poumons et de l'estomac constaté par l'autopsie, et qui nous a permis d'établir que l'enfant

avait vécu et respiré assez longtemps, ne permet pas davantage d'admettre que la strangulation ait eu lieu au moment où l'enfant était au passage.

En résumé, nous concluons que les lésions qui existaient au col et qui ont occasionné la mort de l'enfant nouveau-né des époux Delachat, ne peuvent être le résultat des manœuvres exercées par la femme au moment où elle tirait son enfant pour hâter sa délivrance.

Obs. XVIII. — *Strangulation opérée à l'aide d'un lien, à la suite d'un viol* — Le 3 juin 1852, je fus appelé à pratiquer l'autopsie de la fille Joséphine Pernot, femme de petite taille et de force moyenne. Sur les jambes, les genoux, les hanches et les bras, on voit des excoriations blafardes, sans infiltration sanguine, et manifestement produites par la traction du cadavre sur le sol. Les mains, imprégnées de sang, ne portent aucune trace de lutte ou de résistance. La seule lésion récente qui existe sur les membres est une ecchymose large, mais peu profonde au-dessous de la jambe gauche, et paraissant provenir d'un coup de pied. Les téguments et les os du crâne sont intacts ; la substance cérébrale est saine. Au-devant et sur les côtés du cou, on voit très distinctement l'empreinte d'un lien fortement serré. La peau, surtout vers la partie latérale droite, est parcheminée et excoriée ; le tissu cellulaire infiltré de sang ; le larynx, la trachée et les bronches sont remplies d'une écume très fine et très abondante, de couleur rosée, qui s'étend jusque dans les bronches. Les poumons sont fortement congestionnés ; le cœur, revenu sur lui-même, contient du sang liquide. Les viscères abdominaux sont sains; l'estomac, presque vide, renferme seulement un demi-verre d'un liquide couleur café qui n'exhale pas d'odeur alcoolique bien caractérisée.

Les organes sexuels n'offrent rien de particulier à l'extérieur ; la matrice, sans produit de conception, n'offre pas de trace de grossesse ; au fond du vagin on découvre une humeur épaissie dans laquelle il est facile de reconnaître les caractères de la liqueur spermatique. L'anus, dont la déformation et l'élargissement peuvent être le résultat du relâchement que la mort amène dans tous les sphincters, offre cependant à son pourtour une érosion et une coloration d'un rouge vif qui paraissait tenir moins à des habitudes contre nature qu'à des violences récentes exercées sur ces parties.

1° La fille J. P..... est morte étranglée par un lien fortement serré autour du cou ; 2° il n'existe sur le corps, à l'exception d'une contusion récente et peu profonde au-devant de la jambe, aucune trace de violences exercées pendant la vie, aucune lésion qui puisse indiquer qu'il y ait eu lutte ou résistance de la part de la victime ; 3° le cadavre porte de nombreuses marques dues à la traction du corps privé de vie sur le sol ; 4° il est impossible de déterminer

d'une manière précise si le meurtre a été précédé d'une orgie et d'un attentat sur la personne de la victime ; mais on peut affirmer, d'une part, que la mort a eu lieu plus de quatre heures après le dernier repas, et qu'il n'existait pas chez la fille P... de signes d'ivresse, et que, d'une autre part, la présence du sperme dans les parties sexuelles et les désordres du côté de l'anus indiquent des actes qui, quoique récents, peuvent être de plusieurs heures antérieurs à la mort.

Obs. XIX. — *Assassinat par strangulation succédant à un viol consommé; pendaison du cadavre simulant le suicide.* — Je dois à M. le docteur P. Lorain la communication du fait suivant, qui offre un exemple des plus frappants des difficultés que peut présenter l'étude des cas de strangulation homicide, et dont il a su démêler avec beaucoup de sagacité les circonstances si obscures.

Il s'agit d'une fille de 15 ans dont le cadavre fut trouvé pendu le 30 août 1858. L'autopsie démontre de la manière la plus évidente que la pendaison n'avait eu lieu qu'après la mort, et dans le but de dissimuler un double crime de viol consommé et d'assassinat commis par strangulation. Je laisserai de côté tout ce qui a rapport aux premières violences, pour retracer seulement les signes caractéristiques de la strangulation, en insistant sur les caractères essentiels à l'aide desquels l'habile expert a pu distinguer l'homicide du suicide et reconnaître que la pendaison du cadavre n'avait été qu'un moyen de cacher le crime et d'égarer la justice.

La tête porte des traces de violences nombreuses. Sous le cuir chevelu, autour de l'œil gauche, au front et à la joue, on trouve de larges ecchymoses provenant de coups de poing ou de pied. Du sang s'écoule par l'oreille gauche. Le cerveau présente un léger piqueté et les veines sont gorgées de sang noir, épais et poisseux. La langue mordue et sanglante fait saillie entre les dents.

Au-devant du cou, la peau est marquée de deux demi-colliers, l'un inférieur formé d'impressions digitales très rapprochées, presque non interrrompues et qui ont martelé, meurtri, aplati et comme tanné la peau. Le derme en ces points est desséché, puis durci, et, vu par transparence, laisse passer la lumière comme une mince lame de corne. Cette lésion est placée au-dessus de la salière susternale et s'étend presque sur les parties latérales du cou avec une telle régularité dans la courbe et une telle netteté d'empreintes qu'on reconnaît à leur nombre plus considérable à gauche qu'elles ont été faites par la main droite. Au-dessus de ce premier sillon, sous le menton, on voit une sorte de traînée un peu moins étendue, plus régulière, une meurtrissure de la même nature que les précédentes mais continue, résultant de la pression de l'index et du pouce de la main gauche fortement étendue sur la partie antérieure du cou. Enfin un peu au-dessous et tout à fait près de la mâchoire, une trace su-

perficielle, d'un rouge livide, sans altération du derme est manifestement produite par le lien roulé autour du cou après la mort. En arrière, il n'y a nulle trace de compression ou de ligature, ni bourrelet, ni sillon livide, rien qui indique l'action circulaire d'un lien. Le larynx et les bronches contiennent de l'écume. Les poumons, qui ne sont ni plus denses ni plus volumineux qu'à l'état normal, n'offrent rien qui ressemble à de l'engorgement ou à de l'infiltration. Des matières alimentaires ont reflué de l'estomac dans l'œsophage et jusque dans les voies aériennes.

Obs. XX et XXI. — *Assassinat par strangulation à la suite d'un viol.* — J'ai cité ailleurs (1) deux cas dans lesquels un meurtre par strangulation est venu mettre fin à des attentats à la pudeur et à des viols consommés.

Dans l'un il s'agissait d'une femme septuagénaire chez laquelle je constatai au cou des ecchymoses profondes de chaque côté du larynx; une injection et une exhalation de sang dans les voies aériennes. Le cœur contenait du sang tout à fait fluide. On trouvait dans les méninges une infiltration de sérosité, mais pas d'apoplexie.

L'autre fait était relatif à une jeune fille de treize ans, dont le cadavre retiré de la rivière portait les traces des plus atroces violences et notamment les signes les plus évidents de strangulation. La région du cou était le siége d'une congestion sanguine considérable. Une infiltration de sang coagulé existait de chaque côté du larynx, la putréfaction et le séjour du corps dans l'eau obscurcissaient les traces de strangulation que l'on aurait pu trouver sur les téguments et dans l'intérieur du larynx et de la trachée, ainsi que dans le cœur qui était complétement vide et dans les poumons qui étaient gorgés de sang, surtout à la partie postérieure.

Obs. XXII et XXIII. — *Assassinat par strangulation commis sur des pédérastes.* — Je reproduirai seulement ici les détails relatifs à la mort violente par strangulation de deux des pédérastes dont j'ai cité l'histoire dans une autre étude (2).

Chez le premier, outre les traces de coups portés sur la tête, on voyait autour du cou un sillon étroit, dirigé transversalement, inégalement profond, avec ecchymose en avant et peau parcheminée sur les côtés. Les poumons congestionnés présentaient à leur surface quelques vésicules rompus.

Chez le second, le cou était le siége des plus graves désordres. De chaque côté du larynx on voyait de profondes excoriations symétriquement placées et reproduisant exactement la forme d'ongles enfoncés dans les chairs, et qui ont en deux points enlevé des portions

(1) *Étude médico-légale sur les attentats aux mœurs*, obs, XXXIII et XXXIV, p 109, 2e édit. Paris, 1858.

(2) *Ibid*, p. 171 et 172.

de peau. Tous les muscles de cette région sont infiltrés d'une énorme quantité de sang coagulé. Le larynx lui-même est enveloppé d'une couche de sang purulente. A l'intérieur du larynx et de la trachée, on trouve également du sang coagulé, à la surface de la membrane muqueuse. Les parois de la poitrine sont marbrées d'une foule de petites taches noires formées par du sang coagulé dans l'épaisseur de la peau et des muscles pectoraux. Des traces ponctuées semblables existent aussi à la face. Les poumons sont fortement congestionnés sans ecchymoses sous-pleurales. Le cœur est distendu par du sang à demi coagulé. L'étendue et la profondeur de ces désordres attestaient la force du meurtrier et la violence avec laquelle la victime avait été suprise et avait eu le cou serré.

Obs. XXIV. — *Assassinat commis sur un pédéraste par fracture du crâne; cadavre enfermé dans une malle; lien appliqué autour du cou après la mort.* — Je ne cite le fait suivant que pour donner un exemple des effets produits par un lien appliqué après la mort, et pouvant simuler la strangulation.

Le 30 janvier 1851, le cadavre du sieur P.... ayant été trouvé enfermé dans une malle, envoyée à Châteauroux, nous fûmes chargés, M. Devergie et moi, de procéder aux recherches médico-légales qu'exigeait la découverte de ce crime.

Le cadavre entier est plié sur lui-même, la tête au fond, dans un des angles, les jambes et les cuisses fléchies. Une forte ficelle tournée autour du cou, et passant derrière le dos, se rattache à la cuisse. Le corps est incomplétement vêtu, les jambes et les pieds nus. La putréfaction est avancée à la tête et sur la poitrine. Toute la surface du corps est blafarde et présente, surtout aux mains et aux pieds, un plissement de l'épiderme résultant de l'immersion dans l'eau ou d'un contact humide prolongé.

La tête est fracassée, le temporal droit enfoncé. Un trou de 7 centimètres de diamètre laisse à nu le cerveau broyé et mélangé de sang coagulé. De ce trou jusqu'à l'autre côté le crâne est brisé et séparé par une fracture transversale sur le côté gauche. Il existe deux plaies contuses. A la face on trouve une fracture de l'os zygomatique droit et une infiltration sanguine considérable. Autour du cou est un sillon formé par la corde. La peau est parcheminée sans ecchymoses. Une contusion très profonde existe à l'épaule gauche en arrière et au coude du même côté. Le gland très allongé est remarquablement effilé et mince. Anus assez dilaté, mais sans infundibulum bien marqué. On constate les signes d'une blennorrhagie aiguë compliquée d'une orchite. La mort est le résultat d'une fracture du crâne, opérée à l'aide d'un instrument contondant très lourd et très arrondi. La strangulation n'a eu lieu qu'après la mort. Il existait des traces d'habitudes de pédérastie caractérisées par la conformation du pénis.

Obs. XXV. — *Tentative d'assassinat par strangulation ; coups portés sur la tête.* — Un des exemples les plus intéressants et les plus instructif, de tentative de strangulation nous a été offert par l'assassinat dont a été victime une vieille servante frappée le 18 juin 1846 par C. Thomas.

La fille F. Méline, âgée de 64 ans, est de très petite taille; elle est au lit, mais elle en sort avec facilité, et, quoique sa démarche soit encore peu assurée, elle peut sans trop de peine aller d'une chambre à une autre. Son visage est défiguré par de nombreuses blessures qu'elle a reçues et notamment par l'occlusion et le gonflement de la paupière du côté gauche ; et sur le cuir chevelu, complétement rasé, on voit les traces de coups violents. Du reste son intelligence est parfaitement conservée ; sa mémoire est intacte et a gardé le souvenir de toutes les circonstances du crime dont elle a été victime. La parole est libre, tous les mouvements des membres sont faciles et la sensibilité n'est nulle part altérée.

En examinant avec soin toute la surface du corps, nous constatons l'existence de plus de vingt blessures, dont suit l'énumération :

Sur la tête — 1° Dans la région occipitale, une plaie transversale de 3 centimètres d'étendue, presque complétement cicatrisée, présentant une saillie assez marquée, formée par un lambeau supérieur. 2° Au niveau du sinciput, tout à fait à la partie supérieure du crâne, une cicatrice récente et croûteuse de 2 centimètres. 3° Parallèlement à la précédente et à une très petite distance, un peu en avant et à gauche, une plaie semblable de 2 centimètres. 4° A la partie supérieure du pariétal gauche, une longue cicatrice dirigée presque transversalement d'arrière en avant, de 5 centimètres d'étendue. 5° Au niveau de la suture bipariétale, une plaie de 4 centimètres qui la divise perpendiculairement. 6° A la partie supérieure et au milieu du front, une plaie semblable de 2 centimètres seulement. 7° Au niveau de la bosse frontale, du côté droit, une plaie obliquement dirigée de haut en bas et de dedans en dehors, jusqu'à la partie moyenne des sourcils, n'ayant pas moins de 7 centimètres d'étendue, et présentant une induration profonde du tissu cellulaire sous-cutané. Toutes ces plaies sont actuellement cicatrisées et recouvertes d'une croûte peu épaisse, mais assez large pour montrer que la division des téguments a été profonde et les lèvres de la plaie plus ou moins contuses. 8° A la partie supérieure de la région temporale du côté gauche existe encore une plaie horizontale longue de 3 centimètres. La cicatrice en est régulière, mais on sent dans ce point, une petite tumeur arrondie, ayant la dureté de la substance osseuse et sur laquelle on ne peut presser un peu fortement sans déterminer de très vives douleurs. C'est au niveau de cette plaie que les médecins appelés immédiatement après l'accident ont constaté, comme nous l'avons vérifié nous-même, dans une première visite

faite le jour et le lendemain du crime, la perforation des os du crâne et l'existence d'un trou irrégulièrement triangulaire de 4 à 6 millimètres d'étendue à travers lequel un stylet pouvait pénétrer jusqu'aux membranes d'enveloppes du cerveau. 9° Un peu au-dessous de cette plaie, en avant et au-dessus de l'oreille gauche, il en existe une autre beaucoup moins profonde et longue seulement de 1 centimètre. 10° L'oreille elle-même de ce côté présente une déchirure de l'antitragus, large de 3 centimètres et non encore cicatrisée. Cette petite plaie est encore extrêmement douloureuse.

A la face. — 11° Au niveau de l'angle externe de l'œil gauche, on voit une cicatrice très sinueuse, profonde, longue de 5 centimètres, dirigé en bas et en arrière et résultant d'une plaie contuse qui a déchiré les parties molles et pénétré dans l'orbite. 12° L'œil gauche est complétement fermé; les paupières sont tuméfiées et infiltrées d'une sérosité sanguinolente qui leur communique une coloration rouge violacé; en les écartant, on découvre le globe de l'œil revenu sur lui-même, la conjonctive rouge et boursouflée, et, au fond de l'orbite, la cornée terne et opaque qui surmonte une espèce de tubercule fongueux, formé par les débris du globe oculaire. 13° La joue du même côté est sillonnée par une profonde cicatrice de 6 centimètres de long, qui s'étend de la branche de la mâchoire inférieure jusqu'à la commissure des lèvres, et comprend toute l'épaisseur de la joue à travers laquelle la plaie a pénétré dans la cavité buccale. Un petit point fistuleux interrompt la cicatrice. 14° Immédiatement au-dessus de cette plaie on en trouve une autre plus petite, longue seulement de 1 centimètre, mais également pénétrante. 15° Du côté opposé, la joue droite est divisée du haut en bas, depuis l'angle externe de l'œil jusqu'à la lèvre, par une large plaie, longue de 5 centimètres et pénétrant jusqu'au fond de l'arcade zygomatique à 4 centimètres de profondeur. La paroi buccale a été traversée comme de l'autre côté, mais de plus une collection de matières purulentes, s'étant formée au fond de la plaie, a rompu la cicatrice. Il en résulte, aujourd'hui, une vaste solution de continuité béante, mais ne paraissant pas communiquer avec le sinus maxillaire ni avec la bouche. Le bord inférieur de l'os malaire est dénudé et la plaie ne pourra se fermer complétement qu'après l'exfoliation d'une portion d'os nécrosé. 16° L'intérieur de la bouche n'est actuellement le siége d'aucune lésion. La langue recouverte d'un enduit assez épais est intacte. Mais les quatre seules dents qui restaient, deux à droite et deux à gauche, ont été brisées. 17° En différents points de la face, et notamment de chaque côté des tempes et vers la mâchoire, on remarque une teinte jaune verdâtre, dernière trace de nombreuses et larges ecchymoses diffuses, aujourd'hui en voie de résolution.

Au col. — 18° Dans la région sous-maxillaire au-dessus du larynx, nous constatons un gonflement diffus, avec coloration légè-

rement ecchymotique de la peau. Cette tuméfaction, qui a été beaucoup plus considérable qu'elle ne l'est actuellement et qui est devenue le siége d'une inflammation assez vive, s'est accompagnée dès le principe d'une gêne très grande de la déglutition, accident qui n'est pas encore complétement dissipé. Il n'existe d'ailleurs ni plaie ni excoriation du col.

Sur le tronc. — 19° A la partie antérieure de la poitrine, et notamment au-dessous de la clavicule droite, on retrouve les traces d'une violente contusion avec ecchymose, sans plaies ni lésion des parois osseuses. 20° Dans la région de l'hypochondre droit, les mêmes signes d'une très violente contusion existent ; et dans ce point, comme à la partie supérieure de la poitrine, des douleurs sourdes, mais persistantes et parfois très vives, se font encore sentir. 21° En arrière, les régions lombaires et sacrées sont le siége d'une large et profonde ecchymose, avec légère excoriation de la peau, probablement produite par la chute du corps.

Sur les membres. — 22° A l'avant-bras gauche sur le bord cubital, vers la réunion du tiers inférieur et des deux tiers supérieurs, existe la cicatrice profondément indurée d'une plaie oblique de 3 centimètres d'étendue. 23° Près de cette dernière plaie s'en trouve une autre tout à fait superficielle et moins considérable. Toutes deux ont atteint le bras, au moment où il était porté en avant à demi fléchi et dans la pronation, pour parer les coups qui pleuvaient sur la tête et sur le visage. 24° Enfin les deux poignets et les deux mains sont couverts d'ecchymoses provenant de contusions très nombreuses, dont le siége est l'indice certain de la résistance, qu'a opposée la victime et de la lutte violente qu'elle a soutenue. Aucune autre lésion n'existe soit à l'extérieur soit à l'intérieur du corps.

Conclusions. — 1° La fille F. M... porte sur le corps vingt-quatre blessures, dont dix-sept à la tête et sur la face. 2° Ces blessures consistent en contusions violentes, déchirures et plaies contuses, faites avec un instrument contondant et tranchant, analogue au sécateur, qui nous est représenté, et pouvant remonter au 18 juin dernier. 3° La fille M... survivra à ses blessures, bien que leur nombre et l'excessive gravité de quelques-unes d'entre elles, notamment d'une plaie avec enfoncement et perforation des os du crâne, aient mis ses jours dans le plus grand danger et doivent faire considérer sa guérison comme un bonheur inespéré. 4° Elle restera néanmoins complétement privée de l'œil gauche et elle a perdu les quatre seules dents qui lui restaient. 5° Elle n'est d'ailleurs pas encore tout à fait remise : la commotion violente qu'elle a éprouvée, la suppuration d'une des plaies de la face et la nécrose de l'os malaire, prolongeront la convalescence pendant un temps assez long. 6° Les lésions caractéristiques que nous avons constatées au-devant du col indiquent d'une manière positive qu'il y a eu tentative de strangulation.

Obs. XXVI. — *Tentative d'assassinat par strangulation; coups portés sur la tête.* — A la suite d'une tentative d'assassinat, commis le 9 août 1848, contre la demoiselle Guillemin, domestique chez la dame I..., je fus chargé de constater les traces du crime, de concert avec M. le docteur Porre.

La demoiselle G..., qui est de petite taille et d'une constitution peu robuste, est couchée sur le dos; les appareils de pansement, qui enveloppent la tête et une partie du visage laissent voir une tuméfaction considérable de la face et du col, qui présentent une coloration bleuâtre, presque générale, due à l'infiltration du sang dans le tissu cellulaire sous-cutané de ces régions. Après avoir enlevé les différentes pièces d'appareil, nous constatons à la tête et à la face les lésions suivantes:

A la partie latérale droite du front existe une plaie longue de 4 centimètres, dont les bords rapprochés mais non cicatrisés, sont fort contus et offrent une teinte d'un rouge vif, résultant d'une violente inflammation. Cette plaie est entourée d'une auréole bleuâtre, formée par une ecchymose profonde. Une grande quantité de sang a dû s'écouler par cette blessure, et en effet les cheveux sont agglutinés sur toute la surface du crâne par une couche épaisse de sang desséché. Il n'y a d'ailleurs pas d'autre plaie aux téguments du crâne. Les paupières des deux yeux sont le siége d'une ecchymose considérable, qui ne s'élève pas jusqu'à la surface du globe de l'œil, mais qui s'accompagne d'un gonflement douloureux. Aux deux pommettes, mais surtout à celle du côté droit, on voit une contusion profonde, qui a déterminé une tuméfaction énorme de la joue, et une inflammation qui, à droite, paraît revêtir une forme érysipélateuse; il n'y a ni plaie ni excoriation de ces parties.

Il n'en est pas de même de la face dorsale du nez, qui présente à sa partie moyenne deux plaies contuses, irrégulières, plus profondes, sans lésion des os du nez.

La face interne de la joue droite et des lèvres a été déchirée par le choc violent, qui les a froissées contre les dents, et l'on voit à l'intérieur de la bouche une déchirure accompagnée d'une infiltration de sang près la membrane muqueuse; aucune dent n'a été brisée.

Au col nous avons signalé la coloration bleuâtre, produite par une extravasation sanguine considérable, mais la disposition de l'ecchymose est trop caractéristique, pour que nous ne la décrivions pas d'une manière toute spéciale. En effet, on voit au-dessus du larynx une ligne transversale, large de 2 centimètres environ, s'étendant jusque sur les côtés du col, et dont les extrémités, la droite surtout, sont marquées par une teinte plus foncée, une coloration presque violette et des traces de sang plus superficielles. Cette direction, cette forme et cet ensemble des caractères de l'ecchymose transversale du col, correspondent parfaitement aux lésions que

déterminerait une forte pression exercée avec la main sur cette région.

A la partie antérieure de la poitrine, on découvre cinq ou six ecchymoses disséminées, plus ou moins larges, plus ou moins profondes, résultant de contusions. Il en existe de semblables à la partie postérieure et inférieure du tronc, où la demoiselle G... a une assez vive douleur. Sur les membres, nous trouvons aux coudes, des deux côtés, une large ecchymose avec excavation profonde et étendue le long du bord cubital de l'avant-bras. Sur la face antérieure de l'avant-bras et la face dorsale des poignets et des mains, il existe encore d'autres ecchymoses moins considérables. A la partie antérieure des genoux et des jambes, on voit encore des traces de contusions violentes et étendues. Nous devons ajouter qu'à la jambe gauche on remarque une ecchymose plus ancienne que toutes celles dont nous venons de faire mention, et qui s'en distingue par une différence plus grande de l'épanchement sanguin et une coloration tirant sur le jaune verdâtre; elle résulte d'une chute que la demoiselle G... dit avoir faite il y a huit jours. La plupart des contusions que nous avons décrites, ont pu échapper à un premier examen fait à une époque plus rapprochée du crime, par la raison que les ecchymoses ne deviennent souvent apparentes qu'au bout de deux ou trois jours.

Nous avons recherché avec le plus grand soin s'il existait quelques autres traces de violences du côté des parties sexuelles, et à la partie supérieure des cuisses. Ces recherches n'ont amené aucun résultat; et la femme G.., bien qu'elle ait reconnu que l'inculpé G. avait commencé par vouloir l'embrasser, a nié de la manière la plus formelle qu'il se soit livré sur elle à aucune tentative de violence.

L'état général de la demoiselle G...est aussi satisfaisant que possible; la fièvre est très modérée.

Après avoir examiné la demoiselle G..., nous avons été introduit dans la chambre où le crime avait été commis. La disposition des lieux et les taches épaisses de sang qui existent sur une table placée au pied du lit, permettent de penser que c'est contre l'angle de cette table que la tête de la femme G... a été violemment frappée, et que s'est faite la blessure qu'elle porte à la partie droite du front. Du reste, les blessures volontaires de l'inculpé Geber ayant dû aussi donner lieu à un grand écoulement de sang, il est impossible de reconnaître, d'après les dispositions, le nombre et le siége des taches qui sont disséminées sur le sol, sur les meubles et sur les murs, quel a été le caractère de la lutte qui a pu avoir lieu entre le nommé Geber et sa victime.

1° La demoiselle G...porte à la tête, à la face, au col, sur le tronc et sur les membres, plus de 15 ou 16 contusions ou plaies contuses, résultant de coups portés soit avec les poings soit avec un instrument contondant; et du choc violent de la tête et de la face, soit

contre le carreau, soit contre des meubles. 2° Il existe au col des traces évidentes d'une tentative de strangulation opérée par la pression de la main. 3° La plaie qui existe au côté droit du front a dû donner lieu à une perte de sang assez abondante. 4° Cette plaie paraît avoir été faite sur l'angle de la table que l'on retrouve au pied du lit de l'inculpé. 5° Malgré le nombre et les violences des coups qu'elle a reçus, et si l'érysipèle qui semble devoir se développer à la face n'aggrave pas la position, il y a lieu de penser que la demoiselle G... ne succombera pas à ses blessures. 6° L'incapacité de travail qui doit en résulter, peut être évaluée au moins à un mois.

Le 1er septembre, trois semaines après le crime, la fille G..., visitée de nouveau, souffre encore de la tête. Elle a des vertiges, une extrême faiblesse des jambes et un trouble persistant de la vue. La principale plaie du front est complétement cicatrisée; le nez, encore gonflé, et les ecchymoses encore très apparentes à la face, au col, aux mains.

OBS. XXVII. — *Tentatives de strangulation et de suffocation opérées avec la main; blessures graves à la tête.* — Appelé le 14 décembre 1850 à constater les traces d'un crime tenté contre la dame Ostin, nous avons eu d'abord à examiner l'état des lieux et le désordre qui existe dans le petit salon; sans répéter ici les détails consignés dans les procès-verbaux, nous nous bornons à rappeler qu'au bas de la fenêtre on voyait une mare de sang coagulé au milieu de laquelle on trouvait quelques cheveux arrachés et un peigne brisé. Des gouttelettes de sang avaient jailli sur les vitres, sur les rideaux et sur la housse des fauteuils, jusqu'à une assez grande distance. Les meubles sur lesquels est tombée la dame O... sont également imprégnés de sang. Le chapeau qu'elle portait, et qui est en tissu très peu résistant, est tout brisé et entièrement déformé. Le côté gauche, surtout, porte les traces de coups portés. Des linges ensanglantés et mouillés se trouvent près d'une fontaine dans la cuisine. Au pied de la fenêtre de la salle à manger, il existe sur le carreau une large tache d'un brun rougeâtre; mais nous reconnaissons qu'elle n'est pas du sang. La dame O... est étendue dans son lit, la tête enveloppée d'appareils, encore à demi vêtue, pouvant à peine supporter le moindre mouvement, et accusant de violentes douleurs dans la tête. Le visage est considérablement tuméfié. Les yeux s'ouvrent à peine, les paupières gonflées et ecchymosées ne se laissent écarter qu'avec une extrême difficulté. Le nez est énormément tuméfié; en dehors de l'aile gauche on voit une plaie contuse entourée d'une large excoriation. La lèvre inférieure est fendue et infiltrée de sang. Autour du cou, il existe des traces manifestes d'une forte pression, qui a excorié et contus les téguments. Ces blessures sont les seules que nous puissions reconnaître, en raison de l'état général très grave dans lequel se trouve la dame O... En effet, cette dame a reçu plu-

sieurs coups sur la tête, et est à peine remise de l'état de commotion dans lequel elle était tombée. Le sang qu'elle a perdu en très grande abondance a épuisé ses forces. Elle est en proie à une fièvre ardente et se plaint de douleurs aiguës dans le crâne. Enfin une agitation nerveuse excessive s'ajoute à ces différents phénomènes. Il n'y a d'ailleurs aucun signe de paralysie même partielle et pas de délire. Nous n'avons pas cru devoir enlever l'appareil qui couvrait la tête, dans la crainte de déterminer, soit une hémorrhagie, soit de trop vives souffrances.

1° La dame O... porte à la tête et à la face des plaies contuses, nombreuses et profondes. 2° Ces plaies ont été faites par un instrument contondant, et le casse-tête plombé qu'on a trouvé à terre au milieu du sang qu'a perdu la dame O..., a pu servir à faire les plaies indiquées. 3° Il existe au cou et autour de la bouche des marques provenant de violences exercées avec la main pour opérer la strangulation et étouffer les cris. 4° Quant aux conséquences de ces diverses blessures, outre l'extrême faiblesse qui résultera de la perte de sang, elles mettent quand à présent la vie de la dame O... en danger, à la fois par leur effet décrit, et par les complications telles que l'érysipèle et l'inflammation des enveloppes du cerveau, qu'elles sont de nature à entraîner à leur suite. 5° Il sera nécessaire de constater ultérieurement l'état de la dame O..., afin de reconnaître avec plus de précision les caractères de ses blessures et d'en préciser avec certitude la nature.

Deux jours plus tard, l'état était un peu amélioré, la fièvre tombée. Mais il reste de la pesanteur de la tête, un brisement général, de la surexcitation nerveuse, de la fièvre, des hallucinations; une contusion au-devant de l'épaule gauche a été produite par la pression du genou; l'avant-bras et les mains sont ecchymosés; trois plaies existent à la tempe gauche. L'état de la dame O..., sans paraître aujourd'hui aussi immédiatement dangereux pour sa vie, conserve néanmoins une grande gravité. Outre les blessures que nous avons précédemment notées, il existe sur le côté gauche de la tête à la tempe, trois larges plaies contuses, très profondes, faites avec le casse-tête, et qui ont donné lieu à une très abondante hémorrhagie. En supposant que les blessures de la dame O... ne compromettent pas sa vie, elles entraîneront certainement une incapacité de travail de plus de vingt jours et un traitement très rigoureux.

Obs. XXVIII. — *Tentative de strangulation à l'aide de la main; violences diverses.* — La femme Courtin a été de la part de son mari l'objet des plus cruelles violences. Chargé de constater son état, le 18 décembre 1850, je la trouve alitée et très abattue. La face est tuméfiée au point d'être méconnaissable et offre une teinte violacée, presque uniforme, due aux ecchymoses presque innombrables dont elle est le siége. Les yeux sont recouverts par les paupières gonflées

et infiltrées de sang. Sur la joue gauche, vers l'angle de la mâchoire, on voit deux plaies contuses ayant tous les caractères d'une morsure. Les deux oreilles sont en partie arrachées et déchirées à leur base. En arrière, à l'occiput, le cuir chevelu est divisé par une plaie profonde de 2 centimètres d'étendue.

Au col, de chaque côté du larynx, on reconnaît les traces d'une pression très violente, exercée avec la main. Les ongles, enfoncés dans la peau, y ont produit une longue excoriation. Des ecchymoses marquent l'empreinte des doigts, et le cou est notablement gonflé. La voix est affaiblie et ne sort qu'avec peine.

Les bras et les jambes sont comme marbrés d'ecchymoses multiples, larges et profondes, et d'excoriations, indices des coups répétés qui ont été portés sur toutes les parties du corps. Le poignet et la main gauches sont meurtris, tuméfiés, douloureux. La main droite est encore plus gravement blessée ; elle est le siége d'un gonflement considérable avec rougeur et tension très pénible, produite par une morsure très étendue à l'extrémité du pouce et de l'index, qui sont divisés dans presque toute leur circonférence. La fièvre est très forte, la souffrance extrême ; il y a impossibilité de faire le moindre mouvement et de supporter aucun déplacement. La morsure de la main donne lieu surtout à des douleurs intolérables, et une inflammation très vive commence à se développer. L'intelligence est intacte ; il y a seulement une extrême surexcitation nerveuse.

En résumé nous concluons : 1° La femme C... porte à la face, sur les membres et presque sur tout le corps, des traces de coups extrêmement nombreux, portés avec la dernière violence, à l'aide des poings et d'un instrument contondant, tel que des pincettes, qui ont pu faire notamment les plaies que l'on a notées aux oreilles et à la partie postérieure du crâne. 2° Il existe de plus, au-devant du cou, des indices certains d'une tentative de strangulation opérée par la pression de la main et des ongles. 3° A la main droite on trouve deux morsures profondes, à l'extrémité des doigts ; il en existe une moins violente à la joue. 4° L'état de la dame C... doit être considéré comme extrêmement grave, en raison du nombre, du siége et de l'étendue des blessures qu'elle a reçues. La vie est dès à présent en danger, et peut-être ultérieurement compromise par les complications inflammatoires qui peuvent survenir. 5° Dans tous les cas, et quelle que soit l'issue de ces blessures, l'incapacité de travail dépassera certainement un mois.

Revue par nous douze jours plus tard, la femme C... est levée, quoique très faible encore : la face est altérée, colorée en jaune verdâtre. La main enveloppée, suppuration abondante et profonde. Tendons dénudés ; mouvements impossibles et très douloureux. Parties déformées par un gonflement considérable. La dame C... est encore très souffrante et très faible. Elle est loin d'être remise des bles-

sures qu'elle a reçues et de l'ébranlement nerveux qui en a été la suite.

L'inflammation, déterminée par les morsures des deux premiers doigts de la main droite, persiste et présente une extrême gravité. La suppuration qui s'est étendue profondément peut rendre nécessaire l'amputation des deux doigts. Elle aura dans tous les cas, pour conséquence certaine, la perte du mouvement des dernières phalanges, qui constituera une infirmité incurable. Cet état de la dame C... doit se prolonger encore trop longtemps pour qu'il soit possible de lui assigner un terme précis.

NOUVELLES OBSERVATIONS
SUR LA RECHERCHE
DE L'ANTIMOINE DANS LES ORGANES ET VISCÈRES
DES PERSONNES EMPOISONNÉES
PAR LES PRÉPARATIONS A BASE DE L'OXYDE DE CE MÉTAL,

Par M. J.-L. LASSAIGNE.

Depuis qu'il a été constaté que les sels antimoniaux, comme les composés arsenicaux, étaient réduits par l'hydrogène naissant, et *transformés en partie en gaz hydrogène antimonié*, dont les propriétés et les caractères ont été suffisamment étudiés, l'emploi de l'appareil de Marsh a été un instrument que les toxicologistes se sont empressés de préconiser dans une foule de recherches médico-légales. Les résultats qu'ils ont obtenus ont été, il faut l'avouer, d'un haut intérêt pour la science toxicologique, et nous avons nous-même, ainsi que plusieurs de nos collègues, pu apprécier l'avantage de ce procédé, qui n'est qu'une application du mode usité par la recherche et la démonstration de l'arsenic dans les produits organiques.

Jusqu'à présent aucune expérience directe n'avait établi la valeur absolue de l'appareil de Marsh pour la recherche des composés antimoniaux dans les organes et viscères des individus empoisonnés par l'un de ces produits minéraux, lorsqu'une circonstance qui s'est présentée dans ces derniers temps, à l'occasion d'une expertise médico-légale que

nous eûmes en commun avec M. le docteur P. Lorain, médecin à Paris, nous fit reconnaître que, dans certains cas, la présence de *traces d'un composé antimonial*, existant dans des portions de viscères humains, n'est que faiblement ou nullement démontrée par l'appareil de Marsh.

Cette observation, importante pour les résultats qui devaient établir notre opinion et la base des conclusions de notre rapport, nécessita de notre part des expériences multipliées dont nous croyons devoir publier aujourd'hui un résumé.

Chargés par l'autorité judiciaire de rechercher dans des organes et viscères extraits d'un cadavre, soupçonné mort empoisonné à la suite de l'administration de plusieurs doses successives d'émétique, nous soumîmes chaque portion d'organe et de viscère à une carbonisation par l'action réunie de la chaleur et des acides sulfurique et azotique purs, ainsi qu'Orfila l'a le premier indiqué.

Le traitement des divers charbons organiques fut terminé ensuite par l'ébullition dans l'eau distillée, additionnée d'un vingtième d'acide tartrique et d'acide chlorhydrique pur. La liqueur filtrée, divisée en deux parties, a été, l'une introduite peu à peu dans un appareil de Marsh fonctionnant à blanc, et l'autre mise en contact avec deux fois son volume d'une solution d'acide sulfhydrique.

Ce mode d'essai, mis en pratique sur tous les organes envoyés pour être examinés, nous fit reconnaître la présence indubitable de l'antimoine, en faible proportion, dans le tissu du foie, tandis que les autres portions d'organes, tels que l'*estomac* et l'*intestin grêle*, n'en ont pas présenté, à l'exception de la rate, du rein, qui en contenaient des traces. Cette anomalie, qui pouvait bien s'expliquer d'après le temps écoulé entre le moment où la dernière dose d'émétique a dû être administrée et celui de la mort de l'individu, nous engagea à recommencer sur d'autres portions des mêmes organes, et les résultats furent identiques.

Le charbon du tissu hépatique, dans lequel nous avions pu reconnaître incontestablement la présence de l'antimoine, aux taches noirâtres à effet métallique que nous obtînmes en traitant dans l'appareil de Marsh une portion du lavage de ce charbon, fut incinéré dans un creuset neuf de porcelaine non émaillée, afin de procéder à la recherche des métaux toxiques fixes.

La cendre, d'un gris jaunâtre, qui résulta de cette opération, fut pulvérisée et traitée à chaud par l'acide azotique faible, qui en extrayait une petite quantité de cuivre, dont la présence et la quantité furent démontrées par l'action de l'acide sulfhydrique sur la dissolution.

Le résidu insoluble de cette cendre, recueilli à part sur un filtre, fut desséché, et nous le traitâmes à chaud par l'acide chlorhydrique. Nous obtînmes de ce nouveau traitement une dissolution colorée en jaune par une certaine quantité de perchlorure de fer formé, et, afin d'isoler le faible résidu charbonneux qui s'était séparé, nous ajoutâmes à la dissolution une certaine quantité d'une solution d'acide tartrique, et l'on procéda à la filtration à travers le papier joseph. Dans l'examen de cette dernière dissolution, nous ne fûmes pas peu surpris de voir que l'acide sulfhydrique qu'on y versa y détermina sur-le-champ un trouble *jaune orangé* et un *précipité floconneux de la même couleur*, dont les caractères se rapprochaient complétement du *sulfure antimonique hydraté* qui se produit en versant le même réactif dans la solution d'un sel antimonique. Ce résultat nous surprit d'autant plus qu'il était inattendu, et qu'on ne pouvait supposer que la cendre de ce charbon devait renfermer encore de l'oxyde antimonique, d'après le mode de traitement auquel nous l'avions soumis préalablement. Cette expérience dénotait donc qu'une partie seulement de l'oxyde antimonique contenu dans le foie avait été enlevée par le mode de traitement employé, et que la plus grande partie restait dans le charbon et se retrouvait dans les cendres.

Prévenus par ce résultat, nous incinérâmes à part les portions de charbon provenant de l'*estomac*, des liquides des intestins, celui de la rate et du rein, et le traitement de la cendre par l'acide azotique d'abord, et ensuite par l'acide chlorhydrique, nous démontra nettement la présence d'une petite quantité d'*oxyde antimonique* dans les cendres de la rate et du rein, mais des traces douteuses dans celles de l'estomac et du liquide intestinal.

Ces dernières démonstrations rendaient donc évident que la présence de très petites quantités d'un composé antimonial dans la rate et le rein n'avait pu être constatée par l'emploi exclusif de l'appareil de Marsh, mais par l'incinération des charbons de ces organes, et le traitement successif des cendres d'abord par l'acide azotique, et ensuite par l'acide chlorhydrique.

Nous appliquâmes même cette dernière méthode, plus simple, à la détermination de la proportion d'émétique que pouvait renfermer toute la masse du foie. Dans ce but, nous brûlâmes 50 grammes de cet organe dans un creuset neuf de porcelaine, et le charbon qui en provint fut incinéré en maintenant pendant plusieurs heures la température au rouge-cerise. La cendre, recueillie et réduite en poudre fine, fut traitée successivement par l'acide azotique faible et ensuite par l'acide chlorhydrique pur. Cette dernière dissolution, étendue avec une solution d'acide tartrique faible, fut filtrée et mise en contact avec trois fois son volume d'acide sulfhydrique ; ce réactif, en troublant immédiatement la dissolution, y occasionna un précipité floconneux jaune orangé de *sulfure antimonique hydraté*, dont le volume et la teinte, comparés à un précipité formé dans une solution titrée d'émétique, nous ont permis d'évaluer la proportion de ce sel que renfermait le tissu hépatique soumis à l'expertise. Cette expérience nous a portés à conclure que la masse du foie, repré-

sentée par un poids de 1250 grammes, contenait $0^{gr},0625$ (ou 1 grain 1/4 d'émétique).

Le procédé de l'incinération des tissus organiques renfermant des composés antimoniques conviendrait donc mieux que l'application de l'appareil de Marsh à la recherche et à la détermination de la proportion d'antimoine contenue dans ces tissus. Déjà l'un des rédacteurs du *Manuel de médecine légale*, 6e édition, M. Gaultier de Claubry, dans l'article consacré à la recherche de l'antimoine dans les produits liquides solides et mous, avait démontré que le procédé de Marsh, appliqué à cette opération, n'avait pas toute l'exactitude qu'il donne à l'égard de la recherche de l'arsenic dans les matières organiques. L'observation qui fait le sujet de notre travail vient donc aujourd'hui confirmer cette assertion de notre collègue.

La présence presque exclusive d'un composé antimonial dans le foie de l'individu dont nous avons été appelés, M. le docteur Lorain et moi, à examiner les divers organes et viscères, pourrait faire admettre que l'ingestion d'une certaine dose d'émétique dans les organes digestifs a dû précéder de plusieurs jours, sans qu'on puisse préciser exactement l'époque, la mort de l'individu en question. On sait, en effet, d'après les expériences directes faites en 1840 par Orfila, et répétées devant une commission spéciale de l'Académie de médecine, ainsi que celles plus récentes entreprises par MM. Flandin et Danger, qu'il a été démontré que huit ou dix jours après l'administration de l'émétique, employé soit comme toxique, soit ajouté chaque jour, en petite proportion, à la matière alimentaire, on découvrait encore dans le tissu du foie et celui des reins des traces du composé antimonial qui avait été ingéré pendant la vie des animaux en expérimentation, et que sur les autres organes on n'obtenait que des résultats négatifs.

C'est donc avec raison qu'Orfila a fait remarquer que les composés arsenicaux et antimoniaux introduits dans l'estomac sont éliminés peu à peu par les voies urinaires, et qu'il pouvait arriver qu'après un certain temps, on ne retrouvât plus de traces de poison, même dans les organes éliminateurs, tels que le foie et les reins.

MM. Flandin et Danger, dans leurs recherches publiées en 1842 sur l'extraction de l'antimoine des organes et viscères des animaux empoisonnés par l'émétique, ont reconnu aussi que c'est dans les organes sécréteurs, tels que les reins et le foie, et plus particulièrement dans ce dernier, qu'on retrouve l'antimoine en plus grande quantité, et après une époque plus ou moins reculée de l'empoisonnement.

Des expériences récentes faites dans ces derniers temps nous ont appris, en opérant sur des portions de foie de cadavres soumis à une médication stibiée peu de temps avant la mort, que l'appareil de Marsh pouvait faire défaut dans la démonstration des traces d'*un composé antimonial*, tandis que l'incinération de ce viscère permettait toujours de les découvrir dans la portion de la cendre insoluble dans l'acide insoluble bouillant.

VARIÉTÉS.

STATISTIQUE DES ÉTABLISSEMENTS D'ALIÉNÉS DE FRANCE,

DE 1842 A 1853 INCLUSIVEMENT,

Par M. LEGOYT,

Chef du bureau de la statistique générale de France, Strasbourg, 1857.

L'administration française fait de louables efforts pour se procurer les renseignements les plus complets sur les aliénés en traitement, et l'ouvrage que M. Legoyt vient de publier sur ce sujet contient

d'importants documents. Mais, jusqu'alors, on manque de données exactes sur les aliénés à domicile, et la séparation des idiots et des crétins n'a pas été faite, excepté pour l'année 1853. L'auteur du travail annonce que cette confusion cessera à partir de 1856, ainsi que les doubles emplois relatifs aux admissions qui sont supérieures aux chiffres réels dans la proportion d'au moins 300 par an.

Au 31 décembre 1853, le nombre des établissements consacrés au service des aliénés s'élevait à 111.

Asiles publics.	65
— privés.	46

Sur les 65 asiles publics, on en comptait :

Appartenant à l'État (Charenton).	1
— aux départements.	37
— aux communes.	1
Hospices ou quartiers d'hospices.	26

Parmi ces 111 établissements, 11 sont spécialement affectés au sexe masculin, 17 au sexe féminin, 83 reçoivent les deux sexes. 25 départements n'ont pas encore d'établissement spécial pour les aliénés, ce sont par ordre alphabétique : Aisne, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Ardennes, Aube, Corse, Creuse, Dordogne, Drôme, Eure-et-Loir, Gard, Indre, Landes, Loire, Lot-et-Garonne, Hautes-Pyrénées, Pyrénées-Orientales, Haut-Rhin, Haute-Saône, Saône-et-Loire, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise, Somme, Var, Vosges.

C'est en 1835 qu'on a constaté, pour la première fois, le nombre des aliénés en traitement. Depuis cette époque, à part l'année 1850, dans laquelle il y eut une diminution par suite des ravages du choléra de 1849, ce chiffre s'est accru d'année en année sans aucune exception. Il était :

Au 1er janvier	1835, de	10,539	Au 1er janvier	1845, de	17,089
—	1836	11,091	—	1846	18,013
—	1837	11,429	—	1847	19,023
—	1838	11,982	—	1848	19,570
—	1839	12,577	—	1849	20,231
—	1840	13,283	—	1850	20,061
—	1841	13,887	—	1851	21,253
—	1842	15,280	—	1852	22,495
—	1843	15,796	—	1853	23,795
—	1844	16,255	—	1854	24,524

D'après ce tableau, on voit que la population des asiles, du 1er janvier 1835 au 1er janvier 1854, a plus que doublé. Elle s'est donc accrue, en 19 ans, de 13,985. C'est un accroissement d'environ 1,33 pour 100.

De 1842 à 1854, la proportion des sexes s'est ainsi répartie : 9,314 hommes et 10,177 femmes. *A priori*, on serait tenté de voir, dans cette différence, une prédisposition particulière de la femme à la folie : mais si les femmes en traitement dans les asiles sont plus nombreuses que les hommes, cela tient uniquement, d'une part, à ce que le séjour de ceux-ci est notablement moins long que celui des femmes, et, de l'autre, à un plus grand nombre de décès masculins que de décès féminins.

Les 23,795 aliénés existants dans les asiles au 1er janvier 1853 étaient ainsi répartis : dans les asiles de l'État, des départements et des communes, 10,839 ; dans les quartiers des hospices, 7,233 ; dans les asiles privés, 5,733. Ce qui donne, pour les premiers 45/55 pour 100, pour les seconds 30/36, et pour les derniers 24/09.

En recherchant le rapport du nombre des aliénés en traitement à la population totale de la France, aux époques de dénombrement, on a les résultats suivants :

1836	33,540,910 h.	11,091 alién.	1 sur 3,024 h.
1841	34,240,178	13,887	1 sur 2,465
1846	35,400,486	18,013	1 sur 1,965
1851	35,783,170	21,353	1 sur 1,676

On voit que, par rapport à la population, le chiffre des aliénés en traitement a considérablement augmenté ; car, tandis que l'accroissement de la population, de 1836 à 1851, a été de 6/68 pour 100, celui des aliénés s'est élevé à 92/52 pour 100, soit à peu près 14 fois plus.

Mais le chiffre des aliénés en traitement dans les asiles n'est pas la représentation exacte de leur nombre réel ; il existe, en effet, un grand nombre de ces infortunés qui restent chez eux. En 1851, dans le cours du dénombrement, on a constaté à domicile la présence de 24,433 individus privés de raison, ce qui forme pour cette période un total de 44,970 aliénés, soit 1/25 aliéné sur 1000 habitants, ou 1 sur 796. Ce travail, qui a été fait pour l'Angleterre, a également démontré que, dans ce pays, plus de la moitié des individus en démence étaient privés des secours qu'exige leur position et contribuaient à augmenter le contingent de l'aliénation mentale. Une remarque, qui ne doit pas être passée sous silence, c'est que les départements qui comptent le plus d'aliénés à domicile sont au nombre des 25 où il n'existe aucun asile ; d'où il suit que les départements où il y a des établissements d'aliénés sont généralement ceux où il y a le moins d'aliénés à domicile.

De 1842 à 1853, à l'exception de 1849 (année du choléra), le mouvement annuel a présenté invariablement, sur les sorties et les décès réunis, un excédant d'admissions qui a été, en moyenne, de 766 par an. Si ce mouvement continuait, il y aurait lieu, chaque

année, pour satisfaire aux besoins du service, d'établir trois asiles susceptibles de recevoir chacun 250 aliénés ou d'agrandir ceux qui existent déjà. En effet, pendant cette même période, 94,169 individus sont entrés dans les établissements consacrés au traitement de la folie; 52,871 en sont sortis et 32,099 y sont décédés. C'est, terme moyen, 7,847 admissions par an, 4,406 sorties et 2,675 décès; soit 11 admissions pour 10 sorties ou décès réunis.

Sur 1000 *admissions*, on a compté en moyenne 533 hommes et 467 femmes; sur 1000 *sorties* avant ou après guérison, 535 hommes et 465 femmes; et sur 1000 *décès*, 541 hommes et 459 femmes. Par conséquent, à chiffre égal d'admission, il meurt dans les asiles d'aliénés beaucoup plus d'hommes que de femmes, et, d'un autre côté, le séjour de celles-ci y est notablement plus long que celui des hommes. C'est, comme il a déjà été dit, l'explication de la prédominance numérique de sexe féminin dans l'effectif de la population des asiles.

Si l'on consulte les tableaux du mouvement annuel des aliénés, de 1844 à 1852 inclusivement, on trouve que le nombre annuel des aliénés, entrés, sortis, ou décédés, s'est élevé en moyenne, savoir: 1° dans les asiles appartenant à l'État, aux départements ou aux communes, à 5,717 (admissions, 3,138; sorties, 1,551; décès, 1,068); 2° dans les établissements hospitaliers, à 6,049 (admissions, 3,066; sorties, 1,937; décès, 1,046); 3° dans les maisons de santé, à 3,274 (admissions, 1,752; sorties, 956; décès, 566).

L'accroissement continu, signalé dans le nombre des aliénés en traitement, se fait également remarquer dans le nombre des admissions annuelles; ainsi le chiffre qui, en 1835, était de 3,947, a été porté, en 1853, à 9,081. Pendant cette période de 19 ans, le nombre total des admissions a été de 128,542. C'est en 1852 que le nombre des admissions a été le plus considérable; si on le compare avec celui de 1835, on trouve que les admissions ont presque triplé en 18 ans.

Sans préjuger la question de l'influence de l'accroissement du nombre des asiles, de leur agrandissement, des améliorations dont ils sont l'objet, ou de l'action de la civilisation sur le développement de la folie, M. Legoyt présente quelques faits qui ne lui paraissent pas sans intérêt pour la solution du problème.

Si l'on divise, fait-il observer, les 19 années comprises entre 1835 et 1853 en 4 périodes dont 3 de 5 années chacune, on trouve que le nombre moyen annuel des admissions a été, savoir:

Pour la 1re période	(1835-1838)	....	4,378
2e —	(1839-1843)	....	6,061
3e —	(1844-1848)	....	7,540
4e —	(1849-1853)	....	8,635

En déduisant de ces nombres les accroissements suivants, d'une période à l'autre :

De la 2e à la 1re	période	38/44	p. 100 ou	9/61	p. 100	par an.
3e à la 2e	—	23/91	—	4/78	—	
4e à la 3e	—	14/97	—	2/99	—	

Il résulterait de ce document que, depuis 1835, l'accroissement des admissions irait graduellement en diminuant, de telle sorte qu'on peut prévoir le moment où, toutes choses restant égales, leur nombre annuel deviendra complétement stationnaire. On peut d'ailleurs faire remarquer que si la civilisation prête le flanc, sous divers rapports, à des critiques fondées en élevant provisoirement le niveau de l'aisance générale, elle neutralise par degrés les conséquences funestes de la misère pour la santé publique. Le nombre croissant des admissions peut, en outre, s'expliquer par des considérations tout à fait étrangères aux influences physiologiques. C'est d'abord la création d'asiles nouveaux ; ce sont ensuite l'amélioration du régime intérieur de ces établissements, l'extension du traitement moral, la réputation des médecins, l'affaiblissement des préjugés contre la folie, le chiffre modique des pensions, la rapidité des communications et la gratuité des soins pour les aliénés indigents ! Il importe aussi de constater que, dans ces dernières années, de nombreux abus se sont introduits dans les admissions, par suite de la tendance de l'autorité municipale et même des familles à imposer au département, sous prétexte d'aliénation mentale, la charge d'un grand nombre d'indigents. Nous ne discuterons pas ces arguments, nous nous bornerons à faire remarquer que partout où le cerveau humain est sans cesse mis en jeu, on est sûr de voir prédominer le nombre des aliénés : c'est ainsi qu'en France, en Angleterre, aux États-Unis, où les causes physiologiques sont excessivement multipliées, le nombre des insensés est considérable, tandis qu'en Italie, en Espagne, la proportion est beaucoup moins forte ; elle est faible en Turquie et en Asie. Quant à la prédominance des causes morales sur les causes physiques, elle est incontestable pour nous ; mais il faut savoir, dans une foule de cas, dérober aux familles leur secret qu'elles cachent avec un soin infini. Ce n'est pas dans des rapports passagers qu'on obtiendra, par exemple, des aveux tels que ceux-ci : J'ai manqué à mes devoirs d'épouse... Mon beau-frère m'a séduite... Mon mari m'a indignement trompée... Nous avons fait des gains illicites... Nous avons été parjures à notre parole... J'ai séduit la sœur d'un ami intime, et il vient de périr sous mes yeux, etc., etc. De l'aveu même de l'auteur, il y a à domicile des milliers de fous qui ne sont pas traités, et j'ajouterai, beaucoup d'autres sont soigneusement cachés. Enfin les alliances entre consanguins, entre individus aliénés, tendent sans cesse à propager la maladie. M. Le-

goyt ajoute qu'on a constaté que, pendant les grandes crises sociales, en 1848 par exemple, il y a diminution dans les admissions. Nous répondrons que beaucoup de ces malheureux tombent victimes de leur exaltation ; d'autres fuient à l'étranger ; les prisons en reçoivent une forte proportion. Il est d'observation que, pendant plusieurs années, on voit entrer dans les établissements une quantité notable de ces victimes des crises politiques. Enfin il faut aussi compter ceux qui, conçus sous l'influence de ces grandes perturbations, deviendront plus tard des aliénés.

En comparant les admissions annuelles à la population, on note que, pendant cette période de 12 ans, on a compté dans le département de la Seine 1 admission sur 516 habitants, tandis que ce rapport n'a été que de 1 sur 4,144 pour la France entière. Ce résultat s'explique par l'état exceptionnel de la ville de Paris qui oblige l'autorité à faire séquestrer tout individu privé de la raison, par la juste célébrité de plusieurs établissements, par la possibilité pour beaucoup de familles de la province d'y faire traiter leurs malades dans un secret absolu.

Le rapport des sexes devait être recherché avec soin. Il résulte de ces documents que les admissions des hommes ont excédé celles des femmes dans une proportion qui s'élève, terme moyen, à plus de 14 pour 100 ; or, il ne faut pas perdre de vue qu'il existe plus de femmes que d'hommes dans la population totale de la France ; il y aurait donc certaines probabilités pour que l'homme fût plus prédisposé à la folie que la femme. D'après les dénombrements de 1851, et la moyenne annuelle des admissions dans la période quinquennale de 1849-1853, on compte pour la France entière, 3,864 individus du sexe masculin pour une admission masculine, et 4,473 femmes pour une admission féminine.

Les admissions peuvent avoir lieu soit par les familles, soit par l'administration, qui intervient d'office. Sur les 9,081 aliénés reçus en 1853 dans tous les établissements, il y a eu 2,609 placements volontaires et 6,472 placements d'office, ou plus des 2/3 exigés par la sécurité publique. Pour les asiles de Paris, cette dernière proportion a été de près de 80 pour 100.

Relativement à l'âge, l'auteur fait la remarque que de cinquante à soixante ans, les femmes sont atteintes plus fréquemment que les hommes ; on compte alors sur 1000 cas de chaque sexe 134 hommes et 167 femmes. Ce résultat nous paraît tenir à l'influence du temps critique. Quant à l'âge moyen d'admission, il est de quarante ans et cinq mois. L'un des faits les plus remarquables que les documents sur l'état civil mettent en lumière, c'est la proportion considérable des *célibataires* traités dans les asiles d'aliénés, elle est, pour les deux sexes réunis, de 61.80 sur 100 aliénés, tandis que dans la population au-dessus de quinze ans, on compte seulement 36,74 céli-

bataires sur 100 habitants. On a fait valoir en faveur de cette prédisposition tous les inconvénients qui proviennent du célibat, l'absence des joies et des soins de la famille, les terribles épreuves de l'adversité qu'il faut supporter seul. Sans nier ces raisons, M. Legoyt pense qu'il faut aussi prendre en considération cet état même d'isolement qui oblige à conduire promptement le malade dans un asile.

Dans le relevé des professions, l'auteur a constaté que, toute proportion gardée, les artistes comptent (en 1853) huit fois environ plus de malades que les propriétaires ou rentiers; les juristes sept fois plus; les ecclésiastiques et les médecins cinq fois plus; les professeurs et les hommes de lettres quatre fois. Pour ces cinq catégories réunies, on a 205 habitants pour 1 aliéné traité, tandis que pour la population entière, on trouve 1,294 habitants pour 1 aliéné. Nous laissons de côté les militaires et les marins, parce qu'étant envoyés sans exception, par l'autorité, dans un établissement spécial, il ne peut y avoir de comparaison à établir avec les malades des autres classes de la population, dont un grand nombre ne sont jamais placés dans les asiles. Ce résultat confirme l'opinion généralement admise que les professions qui exigent un travail continuel de la pensée comptent un plus grand nombre d'aliénés que les autres; il fournit un argument de plus en faveur de notre thèse sur l'influence de la civilisation. Viennent ensuite les domestiques ou journaliers, les professions manuelles ou mécaniques. Le chiffre proportionnel des aliénés appartenant à la catégorie des domestiques et des journaliers excède de moitié la moyenne générale; c'est aussi dans cette classe qu'on trouve le plus grand nombre de célibataires.

Le degré d'instruction des aliénés a été l'objet de recherches; mais comme on ne possède aucun document sur le degré d'instruction de la population entière, elles n'ont qu'une valeur relative. Toutefois, en les considérant tous au point de vue général, il est évident que la population dont l'instruction est supérieure à celle que donne l'enseignement primaire, fournit un contingent considérable au nombre des aliénés traités, puisqu'il en forme près du douzième. Cette proportion est à peu de chose près celle des professions libérales. C'est encore un argument en faveur de l'influence des causes actuelles qui sont favorables au développement de la folie.

Le chapitre des causes présumées de l'aliénation mentale en 1853 donne lieu, sauf réserves, aux remarques ci-après: sur 2,883 aliénés, on a constaté la prédisposition héréditaire chez 1440 hommes et chez 1473 femmes. Sur 1000 cas de folie, 572 ont été attribués à des causes physiques, et 428 à des causes morales. Ce que nous avons déjà dit de la nécessité de vivre dans l'intimité des aliénés pour arriver à la connaissance de la vérité et du peu de renseignements exacts que l'on a, dans les établissements publics et même privés, quand on ne vit pas au milieu d'eux, réduit de beaucoup

la valeur à donner au chiffre de l'hérédité et des causes. Il y a d'ailleurs d'autres objections à faire sur la nature des causes physiques; car bien évidemment l'ivrognerie, le dénûment et la misère, ont une double interprétation. L'homme qui boit, par exemple, pour s'étourdir sur les chagrins et devient fou, a d'abord agi sous l'influence d'une cause morale. La suppression accidentelle des menstrues (150), les suites de couches (150), sont, dans un grand nombre de cas, dues à des impressions morales.

Parmi les causes morales, la plus fréquente est le chagrin résultant de la perte d'argent. On a constaté 899 cas de folie se rattachant à cette cause : c'est, par comparaison au chiffre total des causes morales, une proportion de plus de 12 p. 100. Ensuite viennent l'exaltation religieuse (1894), l'amour (792), les émotions violentes (698), l'orgueil (600), la perte d'une personne aimée (510), l'ambition déçue (495), la jalousie (442), les événements politiques (308), l'excès de travail intellectuel (156), l'emprisonnement *simple* (54), la nostalgie (48), l'isolement et la solitude (41), le changement de vie (32), le contact et la fréquentation assidue d'aliénés (16), l'emprisonnement *cellulaire* (4).

Lorsqu'on relève les admissions selon les saisons, on voit que les mois d'été et d'automne sont ceux qui sont les plus chargés. Pour les deux sexes réunis, et pour le sexe féminin, le maximum des admissions a eu lieu en juillet; pour le sexe masculin, en novembre. Cette différence est signalée pour la première fois.

Un point intéressant à étudier était celui de la durée de la maladie au moment de l'entrée dans un établissement. Sur 14,693 aliénés qui ont fourni ces renseignements pour l'année 1853, on note que près de la moitié des malades placés dans les établissements avaient plus de deux ans de maladie. Si ces indications sont exactes, et nous le croyons, d'après notre propre expérience, on ne doit pas être surpris du nombre considérable d'aliénés qui encombrent ces établissements. Les comptes rendus d'Angleterre rappellent chaque année l'attention sur ce triste résultat, dû à l'ignorance, à la cupidité et à l'indifférence.

Jusqu'alors la séparation des idiots et des crétins n'avait pas été faite dans les relevés statistiques de l'administration. M. Legoyt signale 2,654 individus de la première catégorie pour l'année 1853, et seulement 45 crétins. Nous ferons remarquer pour ce dernier chiffre qu'il ne peut donner lieu à aucun rapprochement, parce qu'il est évident qu'il n'est pas en rapport avec le grand nombre de crétins existants, qu'un ancien préfet faisait monter à 3000 pour le seul département des Basses-Alpes.

La folie a été considérée comme une des maladies qui offrent le plus grand nombre de rechutes. Sur les 32,876 aliénés qui forment l'objet de cette étude, on a compté 1635 rechutes, ce qui établit une

proportion de 49 sur 1000 aliénés. On ne saurait s'empêcher de reconnaître que cette proportion est beaucoup moins considérable que celle d'un grand nombre d'autres affections, et en particulier des rhumatismes.

Lorsqu'on cherche à se rendre compte du lieu de provenance des aliénés, au point de vue des villes et campagnes, on constate que sur les 32,876 aliénés de 1853, comprenant les 23,795 existants au 1er janvier 1853 et les 9,081 reçus dans l'année, 12,972 étaient d'origine urbaine, 14,536 d'origine rurale, et que chez 5,368 le domicile était inconnu ; or, comme la population urbaine est à la rurale comme 1 est à 3, il en résulte que les aliénés urbains sont beaucoup plus nombreux que les aliénés ruraux. Ce résultat a été attribué au développement du luxe, aux convoitises ardentes, aux agitations, aux excès, aux désordres de toute nature, aux crises industrielles, aux misères qu'elles entraînent. Suivant M. Legoyt, elle dépendrait surtout de la différence des mesures administratives. Ainsi tandis que dans les villes, les aliénés sont en grande partie séquestrés comme dangereux, ceux qui sont inoffensifs dans les campagnes sont laissés aux soins de leurs familles, d'où il suit qu'ils doivent avoir une supériorité numérique marquée sur ceux qui vivent au sein de la famille : ce qui viendrait à l'appui de cette opinion, c'est que dans le recensement de 1851, on a compté 1,856 aliénés dans 363 villes chefs-lieux d'arrondissement, et 22,577 pour les communes. Nous ferons observer que des relevés faits avec soin par des directeurs d'asiles établissent la prédominance du nombre de fous dans les villes, par rapport à l'élément de la population. Il y a d'ailleurs un autre fait qui se rattache à cette question, c'est la supériorité du nombre de suicides dans les villes, tandis qu'il est beaucoup plus faible dans les campagnes, et l'on sait les rapports intimes qui existent entre le suicide et la folie.

Le tableau des guérisons ne peut offrir que des évaluations fort difficiles à apprécier, car le chiffre varie singulièrement suivant que les établissements reçoivent des malades curables ou incurables, comme à Bethléem et à Hanwell. En France, les asiles admettent indistinctement tous les cas, et la proportion des chroniques est énorme. Il y a des asiles qui ne font porter leurs relevés que sur les cas curables, tandis que d'autres prennent le chiffre total des admissions. Pour avoir un tableau exact des guérisons dans la folie, il faudrait en défalquer les paralytiques, les épileptiques, les déments, les cas chroniques, les idiots, les crétins, *caput mortuum* dont le sort est fixé d'avance, et ne tenir compte que des cas récents de manie et de monomanie, les seuls qui aient des chances. En 1853, sur 4,872 malades sortis, on a compté 2771 guéris et 2101 non guéris. En réduisant à 100 le chiffre total des sorties, on trouve pour les curables et incurables une proportion de 8,43 sur 100 malades, soit un douzième environ. Relativement à la durée du traitement, sur 100 guérisons 36, ou plus d'un tiers, ont été obtenues dans

les trois premiers mois du traitement ; 25, ou un quart, après un traitement de trois à six mois ; 11, ou le dixième environ, après un traitement de six à neuf mois ; 8 après un traitement de neuf à douze mois. C'est par conséquent 80 sur 100 dans la première année, et 20 pour 100 seulement dans les années subséquentes. La durée moyenne de la guérison a été de neuf mois quinze jours, et l'âge moyen des individus guéris de trente-sept ans deux mois pour les deux sexes.

Les éléments de l'aliénation mentale qui composent le chiffre des admissions sont combinés de telle manière que la mortalité doit être considérable dans cette maladie. Ainsi, pendant la période duodécennale, comprise entre 1842 et 1853, il est mort 32,099 individus dans les asiles d'aliénés, soit en moyenne 2,675 décès annuels. Sur cette proportion, on a compté 17,390 hommes et 14,709 femmes.

Si l'on compare la mortalité au point de vue des asiles publics ou privés, on trouve ces résultats :

Dans les asiles département. .	1 décès sur 7,90	ou 12,66 p. 100
Dans les établissem. hospital. .	1 décès sur 6,45	ou 15,60 p. 100
Dans les maisons de santé. . . .	1 décès sur 8,10	ou 12,35 p. 100

Il y aurait une remarque à faire sur les maisons de santé : c'est qu'on comprend dans cette dénomination des établissements qui reçoivent jusqu'à 1000 aliénés dont la plus grande partie pourraient aussi bien être placés dans les hospices ; quoi qu'il en soit, il importe de remarquer que la mortalité des quartiers d'hospices est la plus considérable, ce qui doit être attribué à ce que ces vieilles constructions, situées au milieu des villes, manquent de place, ne sont nullement appropriées à leur destination. En 1853 on a compté parmi les décès 16 morts accidentelles et 17 suicides. Ce dernier chiffre n'a rien de surprenant, si l'on réfléchit à la fréquence de la manie suicide. Nous ajouterons même qu'il est providentiel, lorsqu'on sait à quoi tiennent les résolutions des aliénés suicides, et qu'on les a vus à l'œuvre. Esquirol nous disait que lorsqu'un aliéné veut se tuer, il y parvient toujours, malgré les précautions ; c'est encore aujourd'hui notre conviction.

Tous ceux qui dirigent des asiles publics ou privés connaissent la proportion considérable des décédés pendant le premier mois de l'admission. Suivant l'auteur du consciencieux et remarquable rapport que nous analysons, elle s'est élevée à 108 sur 1000, soit à plus d'un dixième du chiffre total ; et il se demande si, indépendamment de l'état de débilitation signalé par quelques aliénistes comme cause de cette mortalité, le changement subit de régime et l'émotion violente occasionnée par cette brusque séquestration ne devraient pas aussi entrer en ligne de compte ? Nous avouons que l'influence de cette dernière cause nous a étonné ; car depuis trente ans que nous sommes constamment en contact avec les aliénés et que nous les observons

avec un soin particulier au point de vue physiologique, nous n'avons jamais vu cette émotion occasionner un accident grave. L'immense majorité des aliénés n'ont pas la conscience de leur état, ils sont généralement égoïstes; beaucoup sans doute regrettent leur liberté, réclament pour l'obtenir, font des tentatives d'évasion, mais ils sont très rarement atteints de nostalgie, et lorsque ce cas se présente, le renvoi a presque toujours lieu immédiatement. La mortalité du premier mois tient donc à d'autres causes ; or voici celles que nous avons notées et que nos confrères ont notées comme nous. Un grand nombre de malades, gardés depuis longtemps dans leurs familles, ne sont placés que quand ils deviennent bruyants ou se refusent à tous les soins ; c'est ce qui arrive fréquemment pour les paralysés généraux : or cet état correspond toujours à une période d'aggravation ou de terminaison funeste. C'est ainsi que le mois dernier nous en recevions deux, qui moururent à quelques jours de distance. Les maladies aiguës à forme grave, telles que le délire aigu avec refus de boissons, les manies aiguës, les monomanies tristes aiguës avec refus obstiné des aliments par crainte d'empoisonnement, d'ennemis, se terminent aussi d'une manière malheureuse en quelques jours, quand les secours de l'art sont insuffisants. Beaucoup d'aliénés traités chez eux, par un motif ou par un autre, sont envoyés dans les asiles pour y mourir. Enfin il n'est pas rare qu'on nous adresse des malades atteints d'affections graves avec délire, telles que fièvres typhoïdes, ataxiques, encéphalites, pneumonies, etc., qui expirent quelques heures après leur admission ou au bout de deux ou trois jours. Cette énumération rapide, qui ne comprend pas encore tous les cas, donne une explication scientifique satisfaisante du chiffre plus élevé de la mortalité dans le premier mois.

Les saisons ont sur la mortalité des aliénés l'influence qu'elles exercent sur la population totale de la France. Ainsi au printemps et dans l'hiver on compte 560 décès sur 1000 individus aliénés, et 567 pour la population de la France. Le maximum d'âge pour les hommes est de 50 ans, et pour les femmes il correspond seulement à l'âge de 60 ans.

Après ce résumé aussi complet que possible, et dans lequel nous croyons n'avoir laissé de côté aucun document important, il nous reste à signaler quelques particularités administratives. Il paraîtra singulier que lorsque la plupart des départements élèvent à grands frais des asiles en rapport avec l'esprit philanthropique de la loi du 30 juin 1838, Paris et Lyon, les deux premières villes de la France n'aient pas encore répondu à son appel. Je lisais il y a peu de jours une relation de voyage d'un médecin italien dans les divers asiles de l'Europe : il indiquait les vices de construction et les défauts d'appropriation de Bicêtre et de la Salpêtrière, qui ne sont en réalité que des quartiers d'hospices, et il s'étonnait que Paris ne fût pas à la hauteur des autres capitales. Dans une excursion que je viens de

faire dans le Midi, j'ai retrouvé les aliénés de Lyon renfermés dans les murs étroits de la vieille maison de l'Antiquaille, comme je les y avais vus en 1822. Sans doute l'administration et les médecins ont tiré le meilleur parti possible de cette agglomération d'anciens bâtiments, mais aucune des améliorations importantes que réclame l'état actuel de la science n'a pu y être introduite. Cette situation arriérée m'a d'autant plus frappé, que je sortais de l'asile monumental de Toulouse, dirigé par M. le docteur Marchant, dans lequel se trouveront réunies, lorsqu'il sera achevé, toutes les conditions d'un établissement modèle. Je suis persuadé que si l'édilité lyonnaise connaissait cet asile, elle ajouterait un édifice de plus à tous ceux dont elle a embelli la seconde capitale de la France (1).

Il y a pour Paris un autre fait d'une grande gravité et qui a dû plus d'une fois affliger ses dignes magistrats. Je veux parler de l'insuffisance des quartiers destinés à recevoir les aliénés. Cette insuffisance est telle, que le département de la Seine est dans la dure nécessité de répartir plus d'un tiers de ses malades dans douze établissements, tous très éloignés de la capitale, et dont l'un, celui de Bordeaux, est à environ 600 kilomètres de Paris. Un tel état de choses, fait observer M. Legoyt, a le grave inconvénient de séparer de leurs protecteurs naturels, d'exiler loin des affections de la famille, des malheureux chez lesquels, malgré le trouble de leur raison, le souvenir de leurs proches et de leurs amis se conserve souvent.

Les dépenses nécessaires à l'entretien des aliénés se sont élevées en 1853, pour les asiles départementaux, à 5 821 427 fr. et les dépenses soldées à 5 610 785 fr. ; d'où résulte un excédant de recettes de 210 642 fr. Le nombre total des aliénés, en tout ou en partie à la charge des départements, a été, du 1er janvier au 31 décembre 1853, de 23,021, c'est plus de 70 p. 100 des aliénés traités pendant la même année dans tous les établissements. Sur ce chiffre d'indigents, le département de la Seine en a eu, pour lui seul, à sa charge, 2858, soit près de 12 p. 100 du nombre total. On voit, par ce résultat, que le nombre proportionnel des aliénés indigents, qui est de 64 sur 100 000 habitants pour toute la France, monte jusqu'à 201 sur un nombre égal dans le département de la Seine. Dans celui des Landes, il n'a été que de 13 sur 100 000, c'est le rapport le moins élevé.

Une remarque pénible et qui précise d'une manière mathématique une observation faite plus haut, c'est que sur ces 23 021 aliénés, 6337 ont été envoyés hors de leur département : c'est plus de 27 p. 100 du chiffre total. Un nombre si considérable d'infortunés, transportés loin de leurs familles, doit exciter au plus haut degré la sollicitude de l'administration.

Les dépenses des asiles départementaux ne constituent qu'une partie considérable, il est vrai, des établissements consacrés aux

(1) *Fragment d'une excursion dans le Midi : Toulouse et son asile d'aliénés* (*Union médicale*, 16 et 30 novembre 1858).

aliénés, il faut y joindre celles des communes et des quartiers d'hospice. Pour l'année 1853, l'entretien et la translation des aliénés indigents ont coûté aux départements une dépense de 7 006 317 fr. 76 c.; chaque aliéné est donc revenu en moyenne à 304 fr. 35 c. Ce terme varie notablement d'un département à l'autre. A Paris, en effet, il s'est élevé à 490 fr. 12 c. — Il importait de répartir cette somme entre tous les malades, afin de savoir le prix de journée d'entretien de chacun d'eux. Les relevés généraux montrent qu'il est descendu en 1853 jusqu'à 58 c. et a monté à 1 fr. 50 c. Le prix le plus élevé a été payé à Bicêtre.

Aux termes des articles 27 et 28 de la loi du 30 juin 1838, les dépenses des aliénés sont d'abord à leur charge ou à celle de leurs parents. A défaut ou au cas d'insuffisance de ces ressources, elles sont acquittées dans des proportions préalablement déterminées par les départements, les communes et les hospices. En 1853, ces dépenses ont été supportées, ainsi qu'il suit, savoir :

Dépenses à la charge des départements. . . .	4 894 904 fr.	76 c.
— des communes et des hospices. .	1 741 026	99
— des familles.	370 396	01
Somme égale.	7 006 327	76

En représentant par 100 la dépense totale, on trouve les proportions ci-après :

Dépenses à la charge des départements.	69 fr.	86 c. p. 100.
— des communes et des hospices.	24	85
— des familles	5	29

La statistique de la France, publiée par M. Legoyt, est un document d'une haute valeur. C'est un dépouillement intelligent d'un nombre prodigieux de rapports, généralement bien faits et par des hommes compétents, ainsi que l'attestent tous ceux que nous avons sous les yeux. L'auteur s'est sagement abstenu de tirer des conséquences trop absolues de faits dont sa profession ne lui permettait pas d'avoir tous les éléments d'interprétation. S'il eût reçu comme nous, par exemple, les confessions d'un grand nombre de fautes, de mauvaises actions, de crimes même, obtenues à de longs intervalles, par les combinaisons les plus diverses, par le hasard souvent, il aurait vu que la question de la prédominance des causes morales ne saurait se résoudre, dans l'état actuel de la science, par les seuls chiffres. Cette réserve faite, et d'ailleurs la critique ne s'adresse pas à M. Legoyt, nous nous empressons de reconnaître qu'il a publié la meilleure statistique officielle connue sur les aliénés, et qu'en élargissant l'analyse, il mettra de plus en plus en évidence les services que cette science rend dans une foule de circonstances, lorsqu'on choisit bien les faits et qu'on ne les torture pas pour les plier à des théories.

A. Brierre de Boismont.

MALADIES DES MINEURS DE GRÜNBERG (SILÉSIE),

Par le docteur SCHIRMER,

Médecin de la Société des mineurs de Grünberg (1).

Les mineurs sont, comme dans toutes les autres professions analogues, exposés à trois ordres de causes capables de produire différents états morbides, savoir :

1° Les causes qui dépendent des matières avec lesquelles l'ouvrier est en contact, ici le charbon de terre ;

2° Les causes qui dépendent des procédés d'extraction ;

3 Les causes qui sont liées à la vie extérieure des ouvriers.

I. *Action des matières avec lesquelles l'ouvrier est en contact.* — A la première catégorie appartiennent les émanations nuisibles de la houille elle-même, et qui résultent des phénomènes chimiques de décomposition produits par la formation de cette substance. Suivant M. Göppert, conseiller médical aulique, le charbon de terre de la Silésie provient de la décomposition de plantes dicotylédones, et plus particulièrement du genre *Taxus*.— Dans les mines de Grünberg on extrait une très grande quantité de charbon à l'état de poussier ; aussi l'atmosphère des galeries est-elle habituellement remplie de particules charbonneuses qui, en raison de leur ténuité, pénètrent dans les dernières divisions des bronches et déterminent sur la muqueuse qui les tapisse une excitation catarrhale et inflammatoire. Ce mélange de poussière de charbon avec l'air de la mine est si considérable, qu'au bout d'une heure de travail, la peau, surtout au niveau des parties à nu, est couverte d'une couche épaisse de noir, et que, dans le même espace de temps la surface polie d'un miroir est ternie par un dépôt de particules charbonneuses.

Que ces circonstances agissent d'une manière nuisible sur la peau et sur les poumons, c'est ce qui est évident *à priori*.

II. *Accidents qui résultent des procédés d'extraction.* — Pour la préparation et l'extraction du charbon de terre, il y a, on le sait, différentes sortes de travaux qui incombent à différentes catégories de travailleurs : les mineurs (*Häuer*), les charrieurs (*Schlepper*) et les extracteurs (*Zieher*). A leurs différentes fonctions se lient différentes influences morbifiques; mais tous les mineurs, quel que soit d'ailleurs leur service particulier, sont habituellement exposés aux inconvénients suivants :

a. Le fait de la descente dans les mines et de la sortie au moyen des échelles exige des efforts violents de tout le système musculaire,

(1) Extrait du *Journal de médecine légale*, etc., de Casper (t. X, 2e fascic.), par le docteur Beaugrand.

et une combinaison de mouvements et d'attitudes variés qui produisent nécessairement une accélération de la circulation et l'afflux du sang dans les poumons.

b. Les influences nuisibles qui peuvent assaillir les mineurs pendant leur séjour dans les galeries sont beaucoup plus nombreuses. Dans ces galeries qui s'allongent sous terre dans une étendue considérable, avec une hauteur qui varie de 1m,60 à 1m,95, l'air atmosphérique circule avec beaucoup de difficultés, et ne saurait être en communication directe ni facile avec l'air extérieur ; il est en outre vicié par des effluves de différente nature : les émanations provenant de la putréfaction des bois employés au cuvelage des puits et aux étais des galeries ; la combustion permanente de l'huile qui alimente au moins cinquante lampes ; l'humidité résultant de suintements continuels du sol ; les mofettes qui se forment quelquefois ; l'acide carbonique exhalé par les ouvriers dans des espaces étroits... que de causes capables de porter atteinte à la santé des ouvriers ! Ajoutez-y encore le défaut d'insolation, les variations de température et de pression barométrique, etc... L'attitude forcée et inclinée que les mineurs conservent presque continuellement entraîne avec elle des inconvénients qui seront exposés plus loin. Enfin à toutes ces influences pernicieuses viennent se joindre d'autres dangers : l'éboulement des masses de houille ou de fragments de rochers, la chute des pièces de charpente, la proximité et l'emploi de diverses machines destinées à l'exploitation, et qui menacent à chaque instant la vie des travailleurs.

III. *Inconvénients qui proviennent de la manière de vivre des mineurs.* — Dans les mines de Grünberg le salaire est très modique : en effet, il ne s'élève, en général, qu'à 10 s. gr. (environ 1 fr. 50 c.) par journée ; et comme il est facile de le comprendre, en raison de la cherté actuelle des choses nécessaires à la vie, la position du plus grand nombre des ouvriers doit être regardée comme très malheureuse. Eh bien ! sur ce gain si minime, il y a encore des retenues à subir, par exemple pour l'admission dans la société des mineurs ; d'un autre côté ils sont astreints à une dépense considérable et tout à fait disproportionnée avec leurs moyens, pour leur habillement et leur entretien. L'administration des mines veille avec beaucoup de rigueur à ce que leur costume leur serve tant pendant le travail qu'en dehors de celui-ci, et ils doivent se le fournir et l'entretenir à leurs frais ; or le costume des mineurs exige un renouvellement fréquent à cause de sa prompte détérioration, et la chaussure doit s'user rapidement, puisqu'ils ont souvent à parcourir un ou deux milles pour se rendre à leur travail et autant pour en revenir.

Les habitations des mineurs sont en général très basses, très étroites, et la chambre à coucher est ordinairement dans l'endroit le plus humide et le plus malsain de la demeure, nouvelle source d'influences morbifiques.

Ce n'est pas tout, il faut encore tenir compte de la mauvaise alimentation, tant sous le rapport de la qualité que sous celui de la quantité; le régime végétal domine, et la viande n'apparaît dans leur alimentation qu'une fois au plus par semaine. En revanche, la plupart des mineurs habitent les campagnes, ils font grand usage du lait; et comme, en raison d'ordonnances strictement suivies, ils doivent s'abstenir de liqueurs fortes, il résulte de ces deux dernières circonstances, qu'en dépit des autres mauvaises conditions extérieures, l'état des forces se maintient assez bon. N'oublions pas que l'on n'admet que des individus sains et bien constitués.

Les tâches de nuit auxquelles sont assujettis les mineurs exercent sur eux une influence d'autant plus nuisible, que, pour le plus grand nombre, ils doivent s'y soumettre pour la première fois à l'époque moyenne de leur vie, vu qu'à Grünberg très peu embrassent leur profession dès leur jeunesse et qu'ils n'ont pu s'accoutumer à ces fatigues.

Cela posé, quelles sont les affections morbides que l'on observe le plus habituellement.

La viciation chimique de l'air, l'altération de ce gaz par les poussières charbonneuses, les altérations brusques de température, l'humidité habituelle de l'air des galeries, doivent porter surtout leur action sur la muqueuse bronchique; de là, la fréquence des *affections catarrhales* qui constituent à peu près la moitié de toutes les maladies des mineurs, et qui déterminent souvent, par la suite, la dilatation des bronches, l'emphysème, l'anévrysme du cœur, etc. Dans un certain nombre de cas, la muqueuse digestive est atteinte, de là des angines, des diarrhées, des gastroses, etc.

Les *affections rhumatismales* occupent la seconde place ; ce qui ne doit pas surprendre, si l'on fait entrer en ligne de compte les causes occasionnelles multiples qui président à leur développement, et surtout l'humidité, les courants d'air, les changements de température, les désordres dans les fonctions de la peau ; si l'on pense aux habitations mal closes de ces ouvriers, aux refroidissements qu'ils ont à subir en sortant de galeries très chaudes et à l'issue d'un travail pénible.

Une troisième affection relativement fréquente, c'est la *fièvre intermittente*. « Et ici, dit M. Schirmer, il faut remarquer que dans nos cantons les intermittentes se montrent seulement chez les habitants des villages situés sur l'Oder, et qu'à Grünberg et dans les environs elles sont excessivement rares, et ne s'observent guère que chez des sujets qui avaient contracté la maladie dans d'autres localités, en route, etc..; je fus donc d'autant plus surpris d'observer chez nos mineurs des fièvres d'accès développées d'une manière tout à fait spontanée. Depuis deux ans que je remplis les fonctions de médecin de l'association des mineurs, cette maladie s'est présentée à moi

avec un caractère purement sporadique, et je sais, par des documents exacts, qu'en 1852, la fièvre intermittente a été observée et traitée chez *dix-sept* de nos mineurs. Or, en raison de l'immunité presque absolue dont jouissent ces contrées relativement aux fièvres d'accès, la circonstance dont il s'agit doit être rapportée de bon compte à *une action endémique locale agissant sur les mineurs.*

» Il est généralement admis, continue M. Schirmer, que le miasme des pyrexies intermittentes a pour origine la putréfaction, dans les marais, des substances organiques, mais surtout des végétaux qui s'y trouvent. Je ne crois pas m'éloigner de la vérité en supposant que les intermittentes observées chez nos mineurs avec une fréquence insolite ont eu pour point de départ la décomposition des plantes dicotylédones transformées en houille, en bois bitumineux, etc. »

Une maladie propre aux mineurs, c'est l'asphyxie (*asphyxia fossorum*), c'est-à-dire un danger de mort subite occasionnée par les mofettes. Ce funeste accident ne s'est pas produit depuis 1841 dans l'exploitation des mines de Grünberg, sauf dans une seule circonstance ; mais la possibilité de le voir se manifester existe toujours, puisque les mofettes se produisent habituellement dans ces mines, mais de préférence pendant les chaleurs de l'été : elles sont caractérisées par la prédominance de l'azote, leur légèreté spécifique et leur incapacité à entretenir la combustion.

L'air inflammable explosif et stupéfiant (grisou?) nous est inconnu.

Un groupe important de maladies propres aux mineurs est constitué par les *blessures* qu'ils peuvent recevoir de différentes manières, par des pressions, des chutes, des coups, des chocs, etc... elles comprennent les commotions, les écrasements, les contusions, les fractures, les luxations, les distorsions, les blessures simples, etc., etc. L'action des machines employées pour l'extraction et des chariots, les éboulements de fragments de houille ou de roche, en sont les causes occasionnelles les plus fréquentes.

L'attitude inclinée longtemps soutenue doit prédisposer les muscles et les os du rachis aux affections inflammatoires (non rhumatismales, cela va sans dire), et c'est ce qui s'observe en effet.

La seconde partie du travail de M. Schirmer est consacrée à la prophylaxie, c'est-à-dire à l'exposé des précautions qu'il convient de prendre pour éviter les maladies et les accidents énumérés plus haut. Il reconnaît qu'en Allemagne cette question a fortement attiré l'attention de l'autorité, et il en donne pour preuve la multitude d'arrêtés, d'ordonnances, d'instructions, la formule de serment exigé des employés aux mines, etc., et qui ont pour but de sauvegarder la santé et la vie des mineurs.

A Grünberg, l'exploitation a lieu sous la surveillance d'un comité résidant à Waldenbourg, et en relation avec le comité supérieur qui

siége à Breslaw. Il a pour mission de constater l'exécution des ordonnances relatives à la salubrité, et plus particulièrement à la *police des* mines, à savoir :

1° Que l'exploitation au point de vue technique soit confiée à des employés spéciaux chargés des travaux et de la haute direction ;

2° Que la société des mineurs soit pourvue d'un médecin ayant reçu les instructions analogues à ses fonctions, et rigoureusement astreint à l'exécution des ordonnances de police sanitaire. Ses avis pour éloigner ou faire disparaître des causes de danger actuel et imminent seront exécutés même au prix de grands sacrifices.

3° Un rapport médical trimestriel sur l'état de santé des mineurs sera adressé régulièrement au médecin principal de la *société. Si* quelque maladie venait à se montrer inopinément avec une fréquence insolite, il en serait fait rapport sur-le-champ.

4° Les employés des mines doivent donner des notes détaillées sur les accidents exceptionnels qui peuvent menacer la vie des ouvriers, sur l'asphyxie par les mofettes, sur les éboulements et autres sinistres, sur l'établissement des nouveaux ponts, des nouvelles galeries, des nouvelles machines ; ces notes seront ensuite renvoyées avec des indications, des avertissements, des éclaircissements.

Médecin et chefs à divers titres devront en outre s'efforcer d'inculquer aux ouvriers, à l'aide d'instructions écrites et d'avis, cette conviction que les lois et ordonnances de police sanitaire ont uniquement pour but leur bien-être matériel, de leur épargner des *accidents*.. ; d'autre part, aucune infraction ne restera impunie.

Quels sont les moyens propres à remplir le but que l'on se propose ?

1° Le médecin des mines doit être bien pénétré de la nécessité de constater d'une manière exacte l'aptitude physique des personnes qui se présentent en qualité de mineurs. Il ne doit pas négliger les procédés physiques d'exploration ; il portera une attention *sérieuse* sur l'état antérieur, sur les prédispositions héréditaires à certaines maladies ; il s'assurera, en particulier, que le cœur, les poumons, sont dans un état parfait d'intégrité ; qu'il n'y a point habituellement de vertiges, de tendance à l'apoplexie ; pas d'épilepsie, de hernies, de contractures, d'ankyloses, etc... Les détails de cet examen *doivent* être mentionnés sur le livret des ouvriers.

Quand il arrive que le nombre des ouvriers est insuffisant, le médecin peut alors se relâcher de cette sévérité dans l'inspection des conditions de santé ; mais alors son attention se portera plus spécialement sur la répartition du travail destiné aux *nouveaux* admis. Il devra donc constater sur le livret que ces personnes ne présentent pas à la vérité toutes les conditions requises pour la *profession* de mineur, et qu'elles pourront, par exception, être employées à certains travaux peu fatigants, et le moins possible dans l'intérieur

des mines. Une notice sur le genre et la somme de travail que l'on peut exiger ne doit pas être omise par le médecin sur le certificat de santé ou de convalescence, surtout s'il s'agit de sujets atteints de maladies du poumon ou du cœur, d'exanthèmes ou d'autres affections de longue durée.

2° Il serait bon d'introduire une catégorisation des ouvriers suivant leur force corporelle, non-seulement pour le commencement, mais encore pour la continuation du travail. La répartition des occupations, sous le double rapport du genre et de la quantité, est en général fort arbitraire. Il faudrait qu'elle fût réglée d'après les principes de l'hygiène.

3° Puisque le rhumatisme et le catarrhe sont les formes morbides qui prédominent à Grünberg, et qu'en raison des circonstances locales, ces maladies peuvent être regardées comme endémiques, la police sanitaire doit donner tous ses soins à faire disparaître les influences fâcheuses qui en favorisent le développement.

Les travaux devant toujours se faire sous la direction d'un employé qualifié, ainsi que le portent les ordonnances de police, on exigera que les galeries soient plus larges; plus élevées, des puits établis dans des endroits désignés permettront à l'air frais de pénétrer en suffisante quantité. Les bois de charpente dont la putréfaction vicie l'air seront renouvelés; des canaux d'écoulement ne permettront pas à l'eau de séjourner sur le sol.

Plusieurs auteurs recommandables ont nié l'action nuisible des poussières charbonneuses, affirmée par d'autres. Il est très vrai que, chez les charbonniers et les marchands de charbon, qui, pour la plupart du temps, travaillent au grand air, les poussières étant promptement dispersées dans l'atmosphère, ne pénètrent qu'en petite quantité dans les organes respiratoires, où elles sont arrêtées par les produits de la sécrétion bronchique et rejetées avec les crachats qu'elles colorent en noir. Mais il en est tout autrement dans les mines; là le travail a lieu dans des espaces fermés : les poussières pénètrent en très grande abondance dans les poumons, et peuvent donner lieu à des conséquences d'autant plus graves, qu'en même temps, et d'autre part, la viciation et l'humidité de l'air, l'attitude inclinée qu'exige le travail, entretiennent ces organes dans un état permanent d'irritation.

Ventiler les mines, isoler les ouvriers de l'atmosphère remplie de poussières qui les environne, sont donc des mesures de première nécessité. Les appareils à aspiration, par exemple, les cheminées d'appel et les procédés de Darcet sont tout à fait insuffisants. Pour empêcher l'action des poussières, on a beaucoup espéré des éponges de Gosse et du tube aspirateur de Brizé-Fradin, sans que l'utilité de ces appareils se soit vérifiée. Coetsen a proposé des masques de papier huilé, qui ont du moins en leur faveur l'avantage de la légè-

reté. Mais à tous ces procédés M. Schirmer préfère le *respirator* de Leffrey; car cet instrument, ainsi que l'expérience l'a démontré à satiété, n'est nullement incommode; il empêche le passage des particules suspendues dans l'air, protége contre un air vif et âpre, puisque l'air expiré, en traversant le treillis du *respirator*, lui donne une chaleur que celui-ci rend à l'air qui doit être respiré. Aussi, tout récemment, le professeur Wunderlich, de Leipzig, en a-t-il fait un éloge mérité.

Relativement à l'action des poussières sur la peau, des lotions fréquentes, des bains tièdes, et par-dessus tout la propreté et le changement fréquent des vêtements, rigoureusement exigés, en feront justice.

Il est également très important de faire souvent changer de chaussure; l'humidité constante du sol des galeries rend cette mesure indispensable. Pendant les hivers de 1854 et 1855, sur la recommandation de M. Schirmer, l'administration des mines fit une ample provision de bas de laine, que l'on distribua aux ouvriers, afin qu'ils pussent en changer après leur journée, et que ceux dont ils s'étaient servis eussent le temps de sécher.

Nous avons déjà parlé de la mauvaise disposition des demeures occupées par les mineurs. L'auteur voudrait qu'à l'aide d'avances, de primes, on excitât les ouvriers à s'en construire de mieux disposées: c'est là une question qui a été parfaitement élucidée par M. de Dechen, officier supérieur des mines, dans un mémoire inséré dans le *Journal des mines, des forges et des salines en Prusse* (t. II, p. 94 et suiv.). Il serait aussi très important, pour les raisons exposées plus haut, d'établir ces habitations le plus près possible de la mine. C'est ce qui a été fait avec le plus grand avantage à Sarrebrück, où, pour fournir aux ouvriers qui demeurent trop loin un abri salubre et peu coûteux, on a établi des constructions tout près de la mine. Dans ces logements, dont l'aménagement ne laisse rien à désirer pour les convenances et l'hygiène, l'ouvrier trouve un refuge pour la modeste rétribution de 4 pfennings (environ 4 centimes).

4° Relativement aux fièvres intermittentes, voici les précautions que l'auteur conseille pour s'opposer à leur développement. Comme la formation des miasmes dépend des eaux stagnantes, de l'action de l'humidité sur le sol chargé de débris végétaux en putréfaction, de l'usage d'eaux croupissantes et privées d'acide carbonique, il faudra faire emporter l'eau stagnante des mines par des machines; les galeries trop humides resteront en chômage, et l'on donnera ses soins à fournir de l'eau saine et agréable au goût.

J'ai entendu bien souvent, dit M. Schirmer, les mineurs se plaindre que l'eau provenant des pompes placées dans le voisinage des puits était détestable, qu'elle était fade et laissait un dépôt jaunâtre; quelques-uns cherchaient là le point de départ de maladies dont ils

avaient été atteints. L'auteur s'étant assuré que cette eau n'était réellement pas potable, qu'elle était pauvre en acide carbonique et chargée d'impuretés, l'usage en fut interdit, et de l'eau de source fraîche et pure fut amenée de la ville pour les besoins des mineurs.

5° Les inflammations des tendons, des aponévroses et du périoste dans les régions lombaire et sacrée, si communes chez les mineurs, sont liées trop étroitement à leur genre de travail, aux attitudes qu'ils sont forcés de prendre, pour que l'on puisse les faire disparaître entièrement. Tout au plus, par l'emploi des machines substituées à la force des hommes, pourrait-on sinon les empêcher, du moins les atténuer. Des moments de repos, le redressement répété du corps, des efforts alternatifs des différents groupes de muscles suivant les lois de l'antagonisme, seraient peut-être les seuls moyens par lesquels les ouvriers pourraient être préservés.

6° La police sanitaire a un rôle très important à jouer pour prévenir les éboulements, les accidents provenant de quelques défectuosités dans les échafaudages, etc. Elle devra s'assurer du bon état des pièces de bois employées, de leur bonne disposition, etc.; de même pour les machines, pour l'établissement des puits, des galeries, etc. Enfin il faudra prendre soin que tout soit disposé pour de prompts secours, pour le transport convenable des blessés sur des brancards...

7° L'expérience ayant démontré que le plus grand nombre des accidents déterminés par les machines étaient dus à ce que les ouvriers occupés dans le voisinage des machines portaient des vêtements trop amples, l'arrêté ministériel suivant a été rendu pour s'opposer au renouvellement de pareils malheurs.

« Plusieurs accidents ayant eu lieu dernièrement, par suite desquels des ouvriers ont péri, parce que leurs vêtements avaient été saisis par les portions tournantes des machines, m'ont décidé à prendre l'arrêté suivant :

» Les ouvriers que leurs occupations obligeront à se tenir dans le voisinage de pareilles machines ne doivent porter pendant toute la durée de leur travail que des vêtements étroitement serrés.

» Les officiers supérieurs du conseil supérieur des mines auront à faire connaître cet arrêté dans le ressort de leur commandement, et veilleront à son exécution rigoureuse.

» Berlin, 26 octobre 1854.

» *Le Ministre du commerce, etc.* »

8° Enfin, pour combattre les mofettes, il faut entretenir continuellement, à l'aide d'une circulation de l'air convenablement ménagée, une bonne composition chimique de l'air des mines. Quant aux moyens propres à fournir ce résultat, ils doivent varier suivant la disposition des mines, la constitution de l'air qui y circule, etc.

Ainsi, par exemple, dans le cas d'accumulation d'air explosif, les chasses d'air (*Wetterstrecken*) doivent avoir lieu dans la même direction et se porter vers le point où ce gaz s'est accumulé ; là on ne devra travailler qu'avec la lampe de sûreté de Davy, dont l'emploi et l'installation seront sérieusement contrôlés par les maîtres mineurs. On pourra encore avoir recours à la flabellation, au tambour à air ; les endroits dangereux seront marqués d'une croix blanche ; on les visitera chaque jour.

Dans certains cas graves, les galeries en communication avec les points infectés par les gaz inflammables seront interceptées et même murées.

Mais ce n'est pas tout que d'avoir institué une circulation d'air suffisante, il faut s'assurer que le mécanisme fonctionne régulièrement, et constater par de fréquentes inspections que la composition de l'air de la mine est dans de bonnes conditions.

L'inspection des mines suspectes doit avoir lieu avec de grandes précautions et jamais par un homme seul, mais par une petite expédition de mineurs expérimentés, munis de cordages, et tenant prêts les appareils à asphyxie, etc., auxquels, d'après le conseil de Brockmann, l'auteur conseille d'ajouter une quantité suffisante d'oxygène.

M. Schirmer termine en indiquant divers arrêtés pris en Allemagne et en Angleterre pour la santé et la sûreté des ouvriers et dont il conseille la lecture et l'adoption, et qui sont consignés dans le *Journal des mines* qui se publie à Berlin.

RAPPORTS MÉDICAUX ET STATISTIQUES

DE LA MARINE FRANÇAISE.

Nous croyons devoir appeler l'attention sur l'instruction adressée, à la date du 9 décembre 1857, par l'inspection générale du service de santé, à tous les chirurgiens de notre marine, à l'occasion des rapports que ces derniers auront à l'avenir à fournir au ministre (1). Cette instruction consacre un progrès dont tout le monde appréciera la haute importance au double point de vue de la science et de l'administration.

Trois registres viennent d'être introduits dans le service des bâtiments armés. Deux, l'un pour les *observations météorologiques*, l'autre pour la *statistique médicale*, donnent des formules suffisamment exactes pour la constatation des faits élémentaires, dont la combinaison par mois et par année permet de lire d'un seul coup

(1) Dès 1856, M. le docteur Fonssagrives (*Traité d'hygiène navale*, p. 758 et suiv.) a tracé un Programme analogue et donné des modèles de tableaux.

d'œil, les résultats définitifs d'une campagne ou d'une période normale de service. Ces résultats similaires, recueillis pour tous les navires d'une station ou d'un même service, fourniront des moyennes générales dont la confrontation, à diverses époques, sera évidemment très fructueuse. Le troisième registre est destiné aux *observations et aux certifications médicales*; il renferme des éléments d'un caractère moins précis, mais non moins utile. Les inscriptions faites chaque jour, suivant les types imprimés de ces registres, ne laisseront échapper aucun des faits importants du service et fourniront au chirurgien-major les points de repère les plus sûrs pour composer son rapport général. Le rapport du chirurgien-major se divisera en deux parties.

PREMIÈRE PARTIE. — *Résumés et tableaux.* — 1° *Itinéraire.* On transcrira avec exactitude l'indication des lieux visités par le navire, ainsi que les dates d'arrivée et de départ.

2° *Météorologie.* — Il en sera de même pour les résumés de météorologie, par mois, tels qu'ils auront été enregistrés pendant le cours de la campagne. Le chirurgien pourra, en outre, composer une moyenne météorologique pour chacun des séjours en rades étrangères et pour chacune des traversées, faisant ainsi ressortir la variété des climats et des influences atmosphériques auxquels aura été soumis l'équipage. Ce procédé aura, de plus, l'avantage de donner des renseignements météorologiques partiels, mais complets, en ce qui concerne la durée de l'observation, pour des pays où les notions de cette nature n'ont point été jusqu'alors régulièrement constatées.

3° *Statistique médicale.*—On reproduira intégralement les quatre *tableaux résumés* qui se trouvent en tête du registre de la statistique médicale. Les *résumés numériques* ne peuvent subir aucune modification dans la forme adoptée. Pour la nomenclature des *maladies* et des *causes de décès* observées à bord, on devra se conformer scrupuleusement aux grandes divisions adoptées pour leur classification; mais l'officier de santé emploiera les dénominations qui s'accorderont avec l'enseignement de nos écoles et avec l'état actuel de la science; il les groupera selon les méthodes nosologiques qui lui paraîtront les plus claires.

DEUXIÈME PARTIE.— *Histoire médicale de la campagne ou de l'année.* — Dans cette partie, on doit avoir pour but d'exposer l'état sanitaire et hygiénique de l'équipage au commencement de la campagne ou de l'année; développer, selon leur ordre naturel, les faits qui se produisent; étudier avec soin les maladies, en décrire les symptômes, le traitement, en rechercher les causes, etc.

Elle doit donc comprendre : 1° Des *considérations hygiéniques* sur les conditions du navire, la composition de l'équipage, les circonstances spéciales qui rendent le service plus ou moins pénible, et constater les résultats de tout changement, de toute modification aux

conditions antérieures du service. Si l'on ordonne l'essai de quelque nouveau système dans l'hygiène navale, les observations seront faites avec le plus grand soin, et, autant que possible, comparées à celles qui se constataient lorsque l'expérimentation n'avait pas commencé, ou qui s'obtiennent encore lorsqu'elle sera suspendue.

2° *Considérations sur la météorologie.*—L'influence des climats est très sérieuse sur les équipages, qui sont presque constamment soumis à l'action des météores. On doit donc s'en préoccuper, et rechercher quelles maladies ils font naître, par quels moyens l'hygiène fait espérer de s'en garantir.

3° *Considérations médicales.*— Le médecin résume les observations cliniques qu'il a dû rédiger au lit du malade ; chaque cas important est relaté suivant les règles de la science médicale, en ayant égard aux conditions dans lesquelles il s'est développé par rapport au navire et au reste de l'équipage. S'agit-il d'un accident, la date précise, les détails, les noms des victimes doivent être mentionnés, d'après le registre des *observations et certifications médicales*, qui a un caractère officiel et peut servir à établir des droits ultérieurs. S'agit-il d'une épidémie, on y consacrera un chapitre spécial ; on apportera le plus grand soin à en fixer, par des dates exactes, l'invasion sur l'équipage ; on en étudiera les causes, à bord, à terre, ou sur les autres navires voisins ; on recueillera tous les renseignements les plus précis sur son mode de propagation, et les faits qui s'y rattachent à bord seront soigneusement exposés. On mentionnera toutes les mesures qui auront été prises pour l'éviter ou pour en hâter la cessation, et l'on n'oubliera pas d'en faire connaître les résultats plus ou moins heureux. Le chirurgien se rappellera que l'isolement d'un équipage sur son navire présente les moyens les plus sûrs pour étudier la naissance et la marche des épidémies ; il notera quels hommes de l'équipage auront été frappés d'abord, et comment ensuite la maladie se sera répandue dans l'équipage.

4° *Considérations statistiques.*—Elles ne sont que le développement explicatif des tableaux résumés reproduits en tête du rapport. Ici le médecin tiendra compte de particularités dont la mention n'a pas trouvé place dans les tableaux du registre de statistique, attendu le caractère de généralité qu'il a été nécessaire de leur imprimer, afin d'en pouvoir tirer des conclusions numériques ; mais il convient de noter les circonstances qui doivent influer sur les chiffres de ces tableaux. Ainsi, dans les stations lointaines, on emploie aujourd'hui un certain nombre d'*hommes de couleur*, dont l'organisation, différente de celle des Européens, leur permet d'échapper à plusieurs maladies endémiques, et, d'autre part, les expose aussi à des accidents peu redoutables pour nos matelots.

Rapport du chef de service de santé d'une force navale. — L'officier de santé chef du service médical inscrira, dès la première page, la

liste des bâtiments faisant partie de l'armée, de l'escadre ou de la division navale. Il dressera une statistique médicale généralisée conformément aux modèles réglementaires, et en composant une force numérique moyenne, d'après celle de chacun des bâtiments. Centralisant tous les services de santé, il décrira à grands traits l'histoire médicale de la campagne ou de l'année, donnant ses aperçus sur l'ensemble des événements, dans leurs causes et leurs effets.

Lorsqu'une épidémie se déclarera, il en reproduira l'aspect général, en recueillant sur chaque navire les faits qui peuvent jeter le plus de clarté sur les questions médicales à l'étude.

Le chef du service de santé dans une force maritime devra s'assurer, par des inspections fréquentes, que les registres du service de santé sont tenus avec soin et exactitude à bord de chaque navire; que les résumés mensuels sont inscrits régulièrement, et que les documents relatifs à l'histoire médicale de chaque navire sont établis et conservés de manière à permettre la rédaction des rapports. Dans les arsenaux, lorsque le directeur du service de santé aura reçu du préfet maritime le rapport d'un chirurgien-major, il chargera un membre du conseil de santé d'examiner ce mémoire, d'en faire rectifier les défectuosités qui pourraient exister au point de vue de l'appréciation de l'instruction dont le développement précède, et d'en présenter une application raisonnée, qui sera transmise à l'inspecteur général du service de santé et communiquée à l'auteur du mémoire.

B.

Ethnologie de la France.

Sous le titre de *Fragments ethnologiques*, M. N. Perier vient de publier un travail ayant pour objet les Gaëls et les Cymris, et divisé en trois parties. L'importance de semblables études, leur intérêt physiologique et historique, leur actualité même, ne sauraient être mis en doute. La façon originale, ou du moins contraire aux opinions généralement accréditées, dont l'auteur a résolu les questions qu'il s'est posées, les recherches auxquelles il s'est livré dans le but de les éclairer, nous semblent en outre de nature à fixer l'attention.

Premier fragment. — *Sur les restes de l'élément appelé celtique en Angleterre et en France.* — L'auteur étudie ces populations brunes anciennes, que divers écrivains croient avoir été de souche ibérienne, et dont on retrouve les vestiges sur plusieurs points de la Grande-Bretagne et dans l'Armorique. Il signale les contradictions dans lesquelles on tombe à l'égard de ces peuples; et ses recherches le conduisent à établir qu'il suffit de considérer les Celtes comme une race brune, pour admettre que *ces débris peuvent appartenir au sang gaélique.*

Deuxième fragment. — *Sur la couleur de la chevelure des anciens Gaulois.* — L'auteur cherche à démontrer l'erreur de ceux qui attribuent aux Celtes une chevelure blonde. Il cite textuellement les pas-

sages des anciens, sur lesquels on se fonde pour soutenir cette opinion, et il prouve que ces passages s'appliquent, non aux vrais Gaulois, mais aux Cymris. Il en appelle aux types qui persistent chez les représentants actuels de ces races anciennes; il constate que les croisements n'avaient pas donné lieu aux phénomènes que nous observons, et il conclut que *les Celtes ou Gaulois devaient être bruns, comme le sont leurs descendants*.

Troisième fragment. — *Sur la fraternité entre les Gaëls et les Cymris*. — Ce fragment est le plus étendu. L'auteur y combat l'opinion généralement reçue aujourd'hui de l'identité de race entre les Gaëls et les Cymris. Il rappelle quelle était la division de l'ancienne Gaule, en Aquitaine, Celtique et Belgique. Il invoque les témoignages qui tendent à prouver que les Belges, de même que les Cymris, étaient d'une souche germanique. Et cette distinction radicale entre les Gaëls et les Cymris, il s'applique en outre à la démontrer par des arguments tirés tant des aptitudes et des mœurs différentes que des caractères physiques et des idiomes, qui sont également différents chez les deux peuples. L'auteur dirige ensuite son investigation sur les limites de la Celtique ancienne, sur la confusion qui règne chez les Grecs et les Latins, à l'égard des Celtes, sur les antiques demeures des Gaëls comparées aux divers établissements des Cymris ; et de toutes ces considérations il conclut péremptoirement que *les Cymris n'étaient pas d'origine celtique*. B.

BIBLIOGRAPHIE.

Études sur l'emprisonnement cellulaire et la folie pénitentiaire, par le docteur Prosper de Pietra-Santa. Chez Victor Masson. — Guillaumin et Ce, Paris in-8°. Prix : 3 fr.

Notre collaborateur, le docteur Prosper de Pietra-Santa, vient de publier la 3e édition de ses *Études sur l'emprisonnement cellulaire*.

L'accueil bienveillant fait par toute la presse politique à ce travail placé sous le haut patronage de S. A. I. le prince Napoléon, nous imposerait l'obligation de l'apprécier à notre tour, et de suivre l'auteur dans les développements qu'il donne aux problèmes si divers et si intéressants de la réclusion ; toutefois, en raison même de la position que M. de Pietra-Santa occupe dans ce recueil, nous nous bornerons à donner une analyse sommaire des chapitres qui intéressent plus spécialement l'hygiène publique.

C'est en 1853 que M. de Pietra-Santa a communiqué à l'Académie impériale de médecine le résultat de ses premières études sur l'emprisonnement cellulaire de Mazas. Le système adopté dans cette prison est celui défini par M. le comte Duchâtel en ces termes (1) :

(1) Deux systèmes principaux, celui d'Auburn et celui de Pensylvanie, ont mérité la faveur des réformateurs américains. Le premier essai, fait

« Notre pensée n'est pas de soumettre les détenus à une sépara-
» tion complète, à une solitude absolue ; nous voulons séparer les
» condamnés de la société de leurs pareils, les tenir éloignés des
» mauvais exemples et des mauvaises relations, mais nous voulons
» en même temps multiplier autour d'eux les relations morales et
» honnêtes. »

Malheureusement la pratique n'a pas entièrement répondu à la théorie. Voici les objections que l'on adresse au système français : 1° La lecture n'est une ressource que pour un nombre très limité de prisonniers. 2° La promenade de trois quarts d'heure par jour est insuffisante au point de vue hygiénique. 3° Le travail n'est pas général, 300 à peine sur 1100 ont de l'ouvrage. 4° Les visites ont une efficacité minime : l'effet moralisateur qu'on obtient se traduit dans les meilleures conditions par la possibilité de converser quarante-sept minutes par mois avec le directeur, les aumôniers, le médecin. 5° L'exercice réel, véritable, sérieux, influent, du culte, c'est-à-dire la religion agissant sur l'âme par l'intermédiaire des sens, est impossible. 6° Le système de ventilation et d'aération, très simple et très efficace en théorie, laisse beaucoup à désirer dans l'application.

En examinant les résultats de l'emprisonnement cellulaire de Mazas sur la santé du prisonnier en général, comparé à des maisons de détention en commun (vieille Force, Madelonnettes), on trouve pour le premier une proportion de malades de 11,71 p. 0/0 ; pour les secondes, de 44, de 18,05 p. 0/0.

La mortalité se trouve être :

Pour Mazas (1850-1854), 0,22 p. 0/0 ou 1,94 des malades.

Pour les Madelonnettes (1850-1854), 1,08 p. 0/0 ou 5,71.

Cette différence notable s'explique jusqu'à un certain point, en réfléchissant : 1° que l'on envoie à Mazas des hommes forts et robustes, des prévenus, des politiques, tandis qu'on écroue aux Madelonnettes tous les vagabonds ramassés dans les rues ; 2° que par des convenances administratives et judiciaires, on transfère dans cette dernière prison les individus les plus gravement malades.

Un fait constant, quand on examine la nature des maladies, c'est que la cellule développe les engorgements glandulaires et scrofuleux.

En abordant la question de la folie, l'auteur se trouve en opposition avec M. le docteur Lélut, qui soutient, les chiffres en main, que

à Auburn en 1821, est un *solitary confinement*, emprisonnement solitaire de jour et de nuit ; isolement absolu sans travail ; mais bientôt on l'abandonne, et, à Auburn même, on adopte le système qui a conservé son nom : Emprisonnement solitaire la nuit, travail en commun le jour, sous la séparation morale du silence. Le système pensylvanien n'est qu'une modification du premier essai fait à Auburn. — Emprisonnement solitaire de jour et de nuit. — Rapports du détenu avec ses supérieurs. — Travail.

l'homme ; 3° que l'espérance est l'élément moralisateur par excellence.

Le dernier chapitre est consacré à l'appréciation d'un mémoire du docteur Sauze (de Marseille), intitulé : *Recherches sur la folie pénitentiaire.*

Dans une discussion qui a eu lieu au sein de la Société médico-psychologique, quelques membres avaient cherché dans les conclusions de M. Sauze l'infirmation positive des idées de M. de Pietra-Santa ; mais l'auteur, après un examen critique et approfondi des observations présentées par son savant collègue, croit trouver en lui un appui incontestable.

Nous transcrivons ici les conclusions du mémoire de M. Sauze, en résumant entre parenthèses l'opinion de M. de Pietra-Santa sur chacune d'elles :

1° *Les causes de la folie pénitentiaire sont, en général, indépendantes de l'emprisonnement, quel que soit le système suivi.* (D'après les développements que nous avons donnés plus haut, nous considérons cette proposition comme trop absolue.)

2° *L'aliénation mentale est le plus souvent antérieure à la prison et même au jugement.* (Cette observation est très juste ; elle est confirmée du reste par toutes les recherches faites sur ce sujet.)

3° *Quand elle se développe dans la prison, elle est même alors le résultat de causes quelquefois étrangères à l'emprisonnement.* (Il faut, de toute nécessité, tenir compte des circonstances extérieures, mais il ne faut pas toujours leur accorder une action prépondérante.)

4° *Les causes les plus nombreuses de la folie pénitentiaire sont inhérentes au prisonnier, et non à la prison.* (Il est certain que le tempérament, l'idiosyncrasie de l'individu, jouent un grand rôle dans la production de la folie ; toutefois, en étudiant la question, on doit se demander si en dehors de ces dispositions natives, dans des conditions différentes d'emprisonnement, ces symptômes se seraient manifestés.)

5° *Les cas de folie qui se déclarent dans la prison ne sont pas dus à l'influence seule de l'incarcération ; ils reconnaissent diverses causes de débilitation générale, et surtout l'insuffisance du régime alimentaire.* (Nous accordons une large part à l'incarcération elle-même, et une part très minime au régime alimentaire.)

«Somme toute, nous ne contestons que ce qu'il y a de trop absolu dans la manière dont notre collègue formule sa pensée ; nous prenons les faits tels que nous les présente l'observation, et dans l'impossibilité de pondérer exactement l'influence des causes prédisposantes et celle des causes occasionnelles, nous donnons à ces dernières plus d'importance que ne leur accorde l'auteur du mémoire.»

Cette dernière édition se complète par la reproduction des articles critiques et des comptes rendus publiés par l'*Indépendance belge,*

le *Courrier de Paris*, le *Constitutionnel*, la *Presse*, le *Pays*, le *Droit*, le *Siècle*.

En recommandant la lecture de cet intéressant travail, nous finirons en citant les conclusions d'un rapport que M. Collineau avait lu à l'Académie de médecine au sujet des communications de notre collaborateur.

Ces conclusions furent, il est vrai, renvoyées à l'examen de la commission, à laquelle furent adjoints cinq nouveaux membres; mais ces messieurs n'ayant jamais pu se mettre d'accord, comme document à consulter nous croyons utile de consigner dans ce recueil les termes mêmes du rapport du savant médecin de Saint-Lazare :

« Messieurs, d'après ces considérations, votre commission pense:

» Que l'emprisonnement cellulaire, dont la première idée n'est pas » française, dont l'application généralisée n'est pas dans nos mœurs, » disons plus, est antipathique à notre caractère national, est con» traire, chez nous, aux principes de l'hygiène ;

» Que si, dans des circonstances et dans des cas exceptionnels, » ce mode d'emprisonnement peut être adopté, ce n'est qu'avec des » formes, pour des individus et dans des conditions dont votre » commission n'a pas à se préoccuper. Toutefois elle doit dire que » la détention particulière lui paraît convenable dans le cas de pré» vention ;

» Qu'en thèse générale, l'emprisonnement cellulaire de Mazas, ou » de toute autre prison du même genre, exerce sur la santé des dé» tenus une influence d'autant plus fâcheuse que la détention doit » être plus prolongée ;

» Que par l'importance, le choix du sujet et la manière dont il » est traité, M. de Pietra-Santa fait preuve d'un esprit solide et » d'un talent distingué, qui mérite les encouragements de l'Aca» démie.

» En conséquence, votre commission a l'honneur de vous pro» poser l'envoi du travail de M. de Pietra-Santa à votre comité de » publication, et des remercîments à l'auteur. » Dr M. V.

***Code médical, ou Recueil des lois, décrets et règlements sur l'étude, l'enseignement et l'exercice de la médecine civile et militaire en France*, par M. Amette, secrétaire de la Faculté de médecine de Paris. 1859, 3e édition considérablement augmentée. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1 vol. in-12 de plus de 550 pages. — Prix : 4 fr.**

Trois éditions du *Code médical* en quelques années démontrent mieux que nous ne pourrions le faire l'importance du livre, et le besoin que les médecins éprouvent de connaître leurs droits et les devoirs que leur impose l'exercice de leur profession.

Personne mieux que M. Amette, secrétaire de la Faculté de mé-

decine de Paris, n'était dans des conditions favorables pour réunir et classer dans un ordre méthodique toutes les dispositions législatives et réglementaires qui intéressent ceux qui étudient, enseignent ou exercent la médecine. En rapport journalier avec les étudiants, les médecins et l'autorité, M. Amette a fait un livre qui répond à bien des besoins. La troisième édition que nous annonçons a reçu des changements et des augmentations considérables. L'ouvrage est divisé en trois parties :

La première partie traite des Études : Baccalauréat ès-lettres et baccalauréat ès sciences. — Programmes des questions et de l'examen. — Modèles de demandes et conditions d'admission. — Inscriptions, époques où elles sont prises, formalités à remplir ; examen de fin d'année. — Stage dans les hôpitaux; externat, internat. — Discipline des écoles. — Cours dans les Facultés. — Dissections, conférences, examens, thèses, doctorat. — Officiers de santé. — Sages-femmes.

Deuxième partie, Enseignement : Prosecteurs et aides d'anatomie. — Chefs des travaux anatomiques. — Chefs de clinique. — Agrégés. — Professeurs. — Doyen des Facultés de médecine. — Enseignement particulier. — Écoles préparatoires. — Professeurs, enseignement, règlements. — École spéciale de médecine et de pharmacie militaires du Val-de-Grâce et de Strasbourg ; programme et épreuves d'admission, régime, règlement.

Troisième partie, Exercice de la médecine : Diplômes, priviléges des docteurs. — Médecine légale, responsabilité médicale, du secret, des honoraires, vacations des experts. — Loi sur les établissements d'aliénés. — Conseils d'hygiène et de salubrité publique, organisation et règlement. — Remèdes secrets, législation qui les régit. — Des substances vénéneuses. — Inspections des pharmacies. — Eaux minérales, loi de 1856; règlement sur la conservation et l'aménagement des eaux minérales; inspections; de l'administration des sources. — Instruction de l'Académie de médecine aux médecins des établissements thermaux sur la manière de recueillir les observations.

Corps des médecins des armées de terre, organisation et institution, hiérarchie et subordination. — Fixation du cadre en temps de paix et en temps de guerre; classement, conditions d'avancement.

Corps des médecins de l'armée de mer, sa composition; admission et avancement. — Des appointements : services en mer et dans les colonies. — Assimilation, etc. — Infirmiers de la marine.

Lazarets et quarantaines. — Convention sanitaire internationale, institution et disposition concernant le personnel. — Décret impérial.

Service de santé des hôpitaux de Paris, organisation du personnel, nombre et répartition des médecins et des élèves ; mode de nomination et concours, durée des fonctions ; cours de clinique, consulta-

tions gratuites. — Bureau central des hôpitaux, conditions d'éligibilité, concours, fonctions. — Service de santé de la maison d'accouchement, son règlement. — Organisation du service de santé pour les secours à domicile.

Académie impériale de médecine, son règlement. — Lois sur les pensions de retraite des fonctionnaires de l'Université.

Tels sont les principaux sujets traités dans le *Code médical*. Cette rapide énumération indique assez qu'aucune des nombreuses questions de la législation et de l'administration du corps médical n'a été omise par M. Amette. La place de son livre est dans la bibliothèque des étudiants et de tous les médecins. E. B.

Principes de mécanique animale, ou Étude de la locomotion chez l'homme et les animaux vertébrés, par F. GIRAUD-TEULON, docteur en médecine, etc. Paris, 1858, in-8° de 484 pages, avec 65 figures intercalées dans le texte. Chez J.-B. Baillière et fils. — Prix : 7 fr. 50 c.

Le traité de Borelli sur les mouvements des animaux est, à juste titre, le plus renommé de tous ceux qu'a produits cet illustre fondateur de l'école iatro-mathématicienne, dont il a immortalisé le nom.

Les contemporains et les successeurs immédiats du célèbre médecin de Naples avaient cet ouvrage en si grande estime, que Chirac, en mourant, légua à l'université de Montpellier les fonds nécessaires à l'établissement de deux chaires, l'une d'anatomie comparée, et l'autre destinée à l'explication de ce livre et des matières qui s'y rattachent. Boerhaave, de son côté, le regardait comme seul propre à diriger et à éclairer la conduite du médecin, par les connaissances que celui-ci pouvait y puiser.

Les progrès des sciences médicales, et en particulier de l'anatomie et de la physiologie, avaient enlevé à l'ouvrage de Borelli une partie de ce prestige, surtout en ce qui regarde les mouvements internes placés sous la seule dépendance de la vie organique.

Mais il avait conservé la majeure partie de son autorité, relativement à la théorie des mouvements dépendants de la vie de relation, et cela, malgré quelques erreurs de mécanique relevées par Varignon, Parent, Pemberton et Hamburger, et nonobstant certaines hypothèses, comme celle dont Barthez a fait justice, de l'existence d'une force de réaction ou de répulsion inhérente à la terre, à l'air et à l'eau, et qui aiderait aux mouvements de progression des animaux.

De nos jours, l'attention du monde médical ayant été de nouveau appelée sur les fonctions et les maladies de l'appareil locomoteur, les idées et les principes de Borelli ont été soumis à un examen critique sévère, et c'est aux profondes méditations de M. Giraud-Teulon sur ce sujet que nous devons le livre dont nous allons rendre compte.

L'ouvrage de M. Giraud-Teulon est divisé en onze chapitres.

Le premier est consacré à des considérations préliminaires générales sur l'action musculaire. L'auteur, examinant les différentes manières d'apprécier l'action d'un muscle, se rattache, *faute d'éléments plus précis*, à la méthode de Bichat, qui a dit que « quelle » que soit l'attache qui serve de point fixe ou de point mobile aux » muscles, toujours ils agissent en sens inverse de leur direction » supposée partie du premier point. » Toutefois M. Giraud-Teulon fait remarquer que ce principe, vrai dans un grand nombre de circonstances, est incontestablement trop absolu et tout à fait inapplicable dans les cas, fort communs, où les actions musculaires *sont* complexes. Alors l'emploi de l'électricité, étudié avec tant de sagacité par M. Duchenne (de Boulogne), donne un moyen plus certain que la contemplation du cadavre, d'apprécier ces mêmes actions.

La contraction active, *volontaire*, est, de l'aveu de tous, la cause immédiate des mouvements observés ; mais la contraction *tonique, involontaire*, préside, pendant le repos des leviers, au maintien de leurs rapports réciproques. Elle gouverne l'équilibre de repos, comme la contractilité volontaire, que Borelli appelle *force instrumentale de contractilité*, domine la dynamique animale. — En dehors de ces propriétés, il est une qualité spéciale du tissu musculaire, *ou mieux* de son innervation, dont l'intégrité est indispensable à l'accomplissement régulier des actes locomoteurs : nous voulons parler de *la* conscience de l'action exercée par les muscles dans le mouvement produit, appelée *sens musculaire* ou *sixième sens* par Charles Bell, *sensation d'activité musculaire* par Gerdy, et *conscience musculaire* par M. Duchenne (de Boulogne).

Dans l'étude de la mécanique animale, l'anatomie fournit *tous les* éléments des machines ordinaires : les *forces*, dans l'action musculaire ; les *leviers*, dans les os ; les *points d'appui*, dans les connexions articulaires. — La loi du levier simple est celle qui régit le mouvement d'un os sur un autre : aussi la connaissance des principes de l'équilibre des leviers doit-elle suffire à l'élucidation des *problèmes* de la mécanique animale. — Les anciens étaient loin de croire à tant de simplicité. Ils pensaient que, dans l'action musculaire, de très grands poids étaient mis en mouvement par le développement de forces minimes : Borelli, le premier, reconnut et démontra la fausseté de cette opinion ; mais ignorant le *principe des vitesses virtuelles*, et, partant d'une conception inexacte du principe qui préside à l'équilibre du levier, il tomba dans des erreurs non moins graves, mais en sens opposé, et établit par ses calculs, que, dans l'action musculaire, d'immenses efforts sont développés pour produire des effets minimes. — M. Giraud-Teulon s'est attaché, dans la *section II*, à réfuter ces erreurs mécaniques et géométriques de Borelli.

Le premier chapitre est terminé par le développement des *propositions* suivantes : Dans les mouvements des membres, les leviers sont le plus généralement du troisième genre, ou *interpuissants*. — Dans

cette espèce de levier, plus que dans aucune autre, ce que l'extrémité mobile perd en force, elle le gagne en vitesse ; mais partout où la production de la force doit l'emporter sur celle de la vitesse, on rencontre un levier du premier ou du second genre.

Le second chapitre, qui traite de la *station*, est le plus étendu et le plus important du livre de M. Giraud-Teulon. En effet, la recherche des conditions d'équilibre nécessaires au maintien du corps de l'homme dans l'attitude droite, bipède, est le point de départ obligé de tout travail ayant pour objet la locomotion de l'homme. De plus, cette étude, pour être complète, doit s'accompagner de celle des problèmes du même ordre offerts par la physiologie comparée. — Dix sections composent cet intéressant chapitre. Dans la première, l'auteur présente quelques considérations préliminaires. Dans la seconde, il examine sommairement les conditions de la station chez les quadrupèdes, et il indique les modifications générales ou d'ensemble, que devraient subir les bases de leur organisation, pour passer de cette attitude à la condition bipède. La station chez les oiseaux forme le sujet de la troisième, et la station chez l'homme, celui de la quatrième. Dans la cinquième est étudié le passage de l'équilibre géométrique instable à l'état d'équilibre stable. La sixième est consacrée à l'équilibre du bassin considéré comme organe mécanique intermédiaire à la colonne vertébrale et à ses supports, et au point de vue de la conservation de sa forme en anneau nécessaire à l'accouchement. M. Giraud-Teulon y fait ressortir le rôle du sacrum, qui, contrairement à l'opinion généralement admise, agit à la manière d'un coin à sommet *supérieur*, que les pressions tendent, non à enfoncer, mais au contraire à délivrer. L'équilibre de la tête sur le rachis remplit la septième section ; et, dans la huitième, sont étudiés avec soin le mode de transmission des pressions et des chocs entre la tête et le rachis ; le mécanisme suivant lequel se détruit la vitesse acquise dans le saut ou la chute sur les pieds ; et, enfin, les dispositions accumulées autour de l'axe du corps pour atténuer les ébranlements par le choc dans les chutes. L'étude de la base de sustentation et des forces, qui maintiennent le corps sur le sol, forme la matière de la neuvième section, et les mouvements exécutés sur place celle de la dixième et dernière.

Le chapitre III, consacré à la *marche*, se décompose en actes qui s'accomplissent dans les supports (première section); actes accomplis dans le tronc simultanément avec les différentes phases du pas (seconde section); marche ascendante et marche descendante (troisième section); enfin, discussion des théories de MM. Weber sur la marche (quatrième section). On sait que ces physiologistes, partant de cette idée que la jambe est suspendue au bassin et maintenue en rapport avec lui par la seule force de la pression atmosphérique, ce qui n'est vrai que pour le cadavre, ont imaginé que, dans le second

temps de la marche, cette jambe oscillait comme un pendule, et que le système musculaire qui l'environne ne concourait en rien à la tenir supendue et à la projeter en avant : opinion spéculative, en opposition avec les faits ét avec la physiologie rationnelle.

Le *saut* forme la matière du chapitre IV. Il est caractérisé, comme on le sait, par cette circonstance que le corps est brusquement et complétement séparé du sol pendant un certain temps. Il se prépare, chez l'homme, par la flexion à un degré donné des articulations des membres inférieurs : il commence par le déploiement rapide de ces articulations, qui imprime au centre de gravité du corps un mouvement de bas en haut dans une certaine direction ; enfin, à un certain moment, la contraction soudaine des muscles fléchisseurs gastrocnémiens intervenant, un nouvel état dynamique surgit, lequel a pour effet résultant la séparation instantanée du sol et du corps et la projection de ce dernier entraîné par la vitesse acquise.

L'étude de la *course* fait le sujet du chapitre V. Ce mouvement est à la fois un pas de marche et un saut : l'impulsion y est déterminée, comme dans ce dernier, par le conflit subit des fléchisseurs et des extenseurs de chaque membre inférieur alternativement. Comme dans ce dernier, aussi, le pied se repose sur le sol par la pointe. Enfin, ces deux exercices, comme tous les grands mouvements du corps, modifient d'une manière considérable le rhythme de la respiration, par l'obligation où l'homme se trouve d'immobiliser momentanément le thorax par l'occlusion plus ou moins prolongée de la glotte.

Le chapitre VI a pour objet la *progression chez les quadrupèdes*, et en particulier chez le cheval.

Le chapitre VII est consacré au mécanisme de la *natation* chez les poissons, et le chapitre VIII à ce même exercice chez les mammifères : de la part de l'homme, ce mouvement est artificiel, et produit à l'imitation de la grenouille ; les membres postérieurs déploient un coup sec, comme dans le saut, et les membres supérieurs exécutent un double mouvement de rames.

Le *vol* (chapitre IX) est, suivant M. Giraud-Teulon, une course composée de sauts successifs. — Ce mouvement, que l'auteur a étudié et analysé avec soin, me semble néanmoins laisser quelque chose à désircr. Ainsi, je n'ai pas trouvé mention de cette variété de vol qu'on désigne par l'expression de *planer*, que certains oiseaux, les *albatros*, par exemple, présentent presque continuellement, surtout quand le vent est très fort. M. de Tessan, qui a publié des considérations fort curieuses à ce sujet, dans le voyage *de la Vénus* (t. V, p. 107 et suiv.), a vu ces oiseaux voler des journées entières sans fatigue apparente contre des vents de 20 à 25 mètres au moins par seconde, en ne *donnant de coups d'aile* que toutes les cinq à huit minutes.

M. de Tessan pense que ce ne peut pas être dans des battements d'aile aussi rares, que l'oiseau puise la force nécessaire pour résister à la pesanteur et au vent. Il place la cause du vol dans un mouvement vibratoire imprimé par l'oiseau lui-même à ses ailes, mouvement visible dans leur tranche postérieure, quand l'albatros passe en planant très près de l'observateur. Il me semble que les battements d'aile ont pour effet de lancer l'animal en avant, *de le faire sauter*, et que les mouvements vibratoires le maintiennent en l'air, dans la direction imprimée par le battement d'aile : quand la vitesse acquise est épuisée ou lorsque l'oiseau veut changer de direction, un nouveau battement d'aile lui communique une impulsion ou une direction nouvelle. — Quoi qu'il en soit, nous lisons dans le même ouvrage de M. de Tessan, une observation curieuse due à M. Léclancher, chirurgien du bâtiment, et qui prouve la communication plus ou moins directe de l'intérieur des os avec le milieu ambiant : un albatros pris à la ligne et entraîné par le navire dans sa marche, a *été* retiré noyé ; en le disséquant, on a trouvé les os remplis d'eau.

Le *ramper* et le *grimper* sont étudiés dans les chapitres X et XI, qui terminent l'ouvrage.

M. Giraud-Teulon a condensé dans un résumé analytique les éléments essentiels de chacune des parties de son livre, et il y a joint des notes, dont les titres suffiront pour en faire apprécier l'importance. — *Note A*. Sur les déformations pathologiques du bassin, d'après la considération des forces équilibrantes qui lui sont appliquées. — *Note B*. Evaluation des forces qui retiennent le corps humain fixé au sol ; discussion du problème de la stabilité entre le poids du corps et des forces extérieures qui lui seraient appliquées. — *Note C*. Ostéologie : parallèle des squelettes de la main et du pied. — *Note D*. Des mouvements de l'axe cérébro-spinal. — *Note E*. Mécanique de la production du relief dans la vision (sous ce titre, l'auteur a inséré le mémoire qu'il a lu sur ce sujet à l'Académie des sciences dans la séance du 19 octobre 1857).

On peut juger, d'après l'analyse très sommaire que nous venons de présenter, dans quel esprit M. Giraud-Teulon a rempli la mission qu'il s'était donnée, de porter la lumière des sciences exactes dans l'étude de la locomotion chez l'homme et chez les animaux vertébrés. Ancien élève de l'école polytechnique et docteur en médecine, c'est-à-dire mathématicien et anatomiste tout à la fois, il a pu, grâce à cette rare association de connaissances, aborder des problèmes inaccessibles à la presque totalité des médecins, même de ceux qui n'ont pas craint de s'attaquer au même sujet. — Déjà, un de ses anciens camarades d'école, qui était aussi l'un de nos plus savants confrères, l'excellent et très regrettable Pravaz, nous a montré, notamment par ses travaux en orthopédie, tout le parti qu'on peut tirer de la réunion des sciences exactes aux sciences médicales.

M. Giraud-Teulon, qui, dans l'origine, avait pensé n'avoir qu'à rectifier, à formuler les propositions de Borelli dans des termes plus en rapport avec le langage scientifique de notre époque, n'a pas tardé à reconnaître la nécessité d'opérer de nombreux retranchements, de relever de formelles contradictions dans l'ouvrage de son illustre prédécesseur.

Les sujets traités par l'auteur du livre *De motu animalium*, et par M. Giraud-Teulon, s'adressent au savant, à l'artiste, à l'homme du monde lui-même. — Mais pour nous en tenir au médecin, combien n'est-il pas de questions ressortissant à la mécanique animale qui intéressent l'anatomie, la physiologie, l'hygiène, l'orthopédie et la pathologie chirurgicale ?

Le mérite intrinsèque de l'ouvrage, la correction et le soin avec lesquels il a été exécuté, enfin les figures nombreuses et bien choisies qui sont intercalées dans le texte, tout est réuni pour en assurer le succès. A. Guérard.

Traité d'analyse chimique par la méthode des volumes, comprenant l'analyse des gaz et des métaux, la chlorométrie, la sulfhydrométrie, l'acidimétrie, l'alcalimétrie, la *saccharimétrie*, par A.-B. Poggiale, professeur de chimie à l'Ecole impériale de médecine et de pharmacie militaires, pharmacien en chef du Val-de-Grâce, membre de l'Académie impériale de médecine. Paris, 1858. Chez J.-B. Baillière et fils. 1 vol. in-8 de 600 pages avec 171 figures intercalées dans le texte. — Prix : 9 fr.

Lorsqu'il s'agit de déterminer avec précision la nature et la proportion des éléments qui composent une substance donnée, des difficultés de plus d'un genre viennent souvent compliquer les résultats et rendre inapplicables des moyens qui sembleraient de nature à n'en offrir aucune dans leurs applications. Quoique très compliquée encore, la question se simplifie cependant alors qu'on a seulement pour but de doser l'un ou un petit nombre des éléments d'une combinaison.

Si chaque corps qu'on doit séparer d'un composé jouissait de propriétés tellement distinctes de celles de tous les autres, que jamais l'un ne pût offrir de caractères analogues à ceux d'un autre, il serait toujours facile de parvenir à leur séparation ; mais, dans un très grand nombre de cas, un même réactif précipite plusieurs substances dans les mêmes conditions, et quelquefois aussi des corps s'entraînent dans des combinaisons, et dès lors leur présence simultanée apporte des obstacles au dosage d'un ou plusieurs d'entre eux.

Ainsi, par exemple, le zinc et le nickel ne peuvent être séparés en profitant de certains caractères qui permettraient de les enlever facilement à des composés dans lesquels se rencontrait l'un d'eux.

En circonscrivant la question d'analyse au dosage d'un seul corps,

il ne s'agit plus que de rechercher le moyen le plus facile et le plus exact en même temps, eu égard au degré d'approximation nécessaire pour le but qu'on se propose.

Sous ce dernier point de vue, qui a acquis dans ces derniers temps une très grande importance, l'expression d'*analyse* est réellement inexacte si on la prend dans son acception rigoureuse, et celle de *dosage* serait seule vraie.

Quoi qu'il en soit, ce n'est pas dans son application la plus générale que M. Poggiale a considéré l'*analyse;* il s'est particulièrement occupé des déterminations qui ont pour base l'emploi de réactifs *titrés*. Aussi a-t-il donné à son ouvrage le titre d'*Analyse chimique par la méthode des volumes*. Mais nous devons faire remarquer qu'une partie des objets dont il traite sort complétement de ce cercle : telles sont l'analyse d'une matière organique par le procédé de Liebig, la recherche de l'arsenic dans les cas d'empoisonnements, la détermination de la richesse des liquides alcooliques et celle du sucre par les procédés optiques, etc.

Nous ne reprochons pas à M. Poggiale d'avoir compris ces objets dans son ouvrage, bien au contraire, mais nous devons faire remarquer que le titre qu'il a choisi ne ferait pas songer à les y chercher.

Des résultats obtenus dans un but particulier et circonscrit deviennent souvent la base de résultats d'une bien autre importance et bien autrement étendus : nous en trouvons ici un exemple frappant.

Dans ses recherches sur les potasses, Vauquelin avait fait servir à la détermination de la proportion d'alcali réel qu'elles renferment celle d'acide sulfurique nécessaire pour sa saturation.

Ce procédé très exact ne satisfaisait qu'incomplétement aux nécessités des arts, malgré les modifications qu'y avait apportées Darcet.

Un chimiste manufacturier, auquel l'industrie doit de très importants travaux, Descroizilles, imagina d'appliquer à cette détermination le même acide, faible, mais dont la proportion est déterminée en volume au lieu de l'être en poids, et il créa ainsi une méthode qui acquit entre les mains du célèbre Gay-Lussac un degré de précision qu'il paraît difficile de surpasser.

Gay-Lussac modifia également les moyens employés pour déterminer par la méthode des volumes la richesse des chlorures décolorants, et fit servir à la détermination de la proportion d'argent sa précipitation au moyen du chlorure de sodium ; et ainsi se trouva ouverte une carrière où se succédèrent de nombreux et utiles procédés particuliers à un grand nombre de corps et tous fondés sur l'emploi de liqueurs titrées.

M. Poggiale les décrit avec soin, et, à l'aide des nombreuses figures intercalées dans le texte, rend faciles à saisir tous les détails des opérations.

Il rapporte à cinq méthodes principales les dosages fondés sur l'emploi des réactifs titrés :

1° *Saturation des acides ou des alcalis.* — Alcalimétrie ou acidimétrie.

2° *Oxydation du réactif employé.* — Chlorométrie.

3° *Réduction du réactif.* — Emploi de l'hypermanganate de potasse pour le dosage du fer.

4° *Double décomposition.* — Précipitation de l'argent par le chlorure de sodium.

5° *Destruction du corps à doser.*—Sulfhydrométrie de Dupasquier.

Tout en admettant avec lui que les procédés fondés sur la décoloration deviennent plus facilement exacts entre des mains tant soit peu exercées, nous ne pouvons admettre que « les procédés qui reposent sur la précipitation des corps sont généralement inexacts, excepté le dosage de l'argent (p. 4). » On peut arriver, avec quelques soins, à des déterminations très exactes en précipitant un certain nombre de corps par des dissolutions titrées, surtout en faisant usage de liqueurs à deux titres différents, liqueur *normale* et liqueur *décime*, comme l'a fait Gay-Lussac pour le dosage de l'argent par le chlorure de sodium.

C'est à M. Chevallier qu'on doit d'avoir substitué au flacon muni seulement d'un tube de dégagement, dans lequel on devait introduire à la fois zinc, acide sulfurique et liquide à essayer, et que M. Poggiale attribue par erreur à Orfila, un vase dans lequel le liquide à essayer n'est introduit qu'alors que l'air a été expulsé ; et c'est cette substitution seule qui avait de l'importance. Qu'on employât une éprouvette ou un flacon, peu importait ensuite.

L'emploi de l'amiante pour retenir les gouttelettes de liquide et ne permettre qu'à l'hydrogène arsénié de parvenir dans les tubes où l'on recueille l'arsenic, semblerait appartenir également, d'après l'opinion de M. Poggiale, à Orfila, ce qui n'est pas (1).

A l'article de l'*Etain*, M. Poggiale signale comme inapplicable, en présence du cuivre, des sulfites, hyposulfites, cyanures, l'emploi de la dissolution alcoolique de l'iode que j'ai employée au dosage du premier de ces métaux : il n'en est rien, et j'ai fait connaître au contraire le mode à suivre quand ces divers corps se rencontrent dans une dissolution en même temps que l'étain.

M. Poggiale a attribué à *Proust* ce qui appartient à *Prout*, que les équivalents d'un grand nombre de corps simples sont des multiples de celui de l'hydrogène.

En décrivant le procédé de dosage de l'urée, fondé sur l'action d'une dissolution de nitrate de protoxyde de mercure portée à l'ébullition, M. Poggiale a omis de faire connaître le nom du chimiste auquel on le doit, M. Millon : à chacun ce qui lui appartient.

Malgré ces légers défauts, l'ouvrage de M. Poggiale sera très utile

(1) On peut consulter à cet égard l'article *Arsenic*, dans mon *Traité de chimie légale*, annexé à la *Médecine légale* de Briand et Chaudé. (Chez J.-B. Baillière et fils.)

à tous ceux que ces questions intéressent, et ils sont bien nombreux. Ils y trouveront des détails qui les mettront à même d'appliquer ces procédés à leur grand avantage et sans qu'il leur soit nécessaire de recourir à des sources qui ne sont pas toujours à leur libre disposition, et se convaincront facilement de l'utilité de cette publication, destinée à répandre de plus en plus des connaissances qui ne sauraient trop l'être. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

Études sur les corps à l'état sphéroïdal, nouvelle branche de physique, par M. BOUTIGNY (d'Évreux). 3e édit., in-8°. Chez M. V. Masson.

Les remarquables résultats obtenus par M. Boutigny dans ses recherches sur l'état sphéroïdal sont aujourd'hui trop connus pour qu'il soit nécessaire de faire autre chose ici que d'engager les lecteurs des *Annales* à se reporter aux articles que nous y avons consacrés (voy. *Ann.*, t. XXVII, p. 239, et t. XXXVIII, p. 401). Nous pourrions, il est vrai, citer de nombreux résultats d'expériences qui viennent entre les mains de l'auteur prouver chaque jour, de plus en plus, combien est féconde en faits curieux la mine qu'il exploite avec une persévérance bien digne de louanges; mais l'étendue de cet article ne nous permet pas de le faire. Dans deux éditions successives, l'auteur les avait décrites avec un soin qui permettait facilement d'en apprécier l'importance; une édition nouvelle les présente sous un point de vue encore plus étendu et avec des applications, soit théoriques, soit pratiques, qui méritent d'attirer d'une manière plus particulière encore l'attention.

Depuis longtemps déjà M. Boutigny s'occupe de la construction d'appareils à vapeur fondés sur l'état sphéroïdal. Des difficultés de plus d'un genre se sont offertes à lui; mais aujourd'hui on peut dire que si la solution de cette grave question n'est pas complète, beaucoup d'éléments la font prévoir. Le modèle qu'il a présenté aux expositions universelles de Londres et de Paris est devenu, à la Société d'encouragement, l'objet d'un intéressant rapport de M. Collon, dont nous croyons devoir signaler le passage suivant:

« En résumé, il paraît établi que si la chaudière de M. Boutigny ne doit pas être regardée en principe comme un appareil susceptible de donner des résultats supérieurs au point de vue de l'économie du combustible, elle peut du moins réaliser, sous un petit volume et sans désavantage, un pouvoir de vaporisation égal à celui d'une chaudière ordinaire *ayant une surface de chauffage au moins trois fois aussi grande.* »

Si à ces avantages, la chaudière de M. Boutigny joignait celui d'une inexplosibilité à peu près absolue, comme il le pense, il aurait rendu à la société un service signalé.

Qu'en est-il des théories de l'auteur, quant aux questions les plus élevées relatives à la météorologie, à l'origine de la terre, à la for-

mation des houilles, aux aérolithes? Outre qu'il faudrait de longs détails pour reproduire les faits que M. Boutigny appelle à son aide, ces objets sont trop étrangers aux travaux dont s'occupent les *Annales*, pour que nous croyions devoir les exposer ici, et nous devons nous borner à dire qu'ils sont ingénieux, et qu'alors même qu'ils ne justifieraient pas les idées de l'auteur, ils sont du moins de nature à exciter de sérieuses réflexions. Nous pensons cependant que les nos 12 et 13 de son résumé seront regardés comme plus que singuliers :

« 12. Les corps à l'état sphéroïdal ayant une température constante indépendante du milieu ambiant, sont propres à l'incubation.

» 13. S'ils sont propres à l'incubation par leur température, on peut admettre qu'ils ont pu servir à cette importante et mystérieuse fonction dans les temps primitifs..... »

Nous terminerons par une citation qui démontre à quelle distance de son point de départ se trouve aujourd'hui M. Boutigny, et quelle importance présente à un observateur attentif le fait le plus simple.

« Une fois, dit-il (p. 4), je faisais des expériences sur *la densité relative des fécules* (au moyen de l'éther). Comme cet éther se trouvait en très petite quantité, je le jetai dans un foyer où il se trouvait des tisons chauds : chaque fois que cet éther touchait sur un tison, une belle lueur bleue s'en échappait, et cette lueur n'avait rien de commun avec la flamme ordinaire de l'éther. Ce phénomène excita vivement ma curiosité, et me porta tout naturellement à répéter cette expérience en plein jour et dans des creusets.

» Voici comment j'opérai. Je fis chauffer légèrement un creuset de platine sur une lampe à alcool, et j'y versai quelques gouttes d'éther qui s'arrondirent sans le mouiller. Ce creuset, porté dans un endroit obscur, se trouva rempli de belles vapeurs bleues. Je reconnus, au moyen d'une bande de papier de tournesol, que *la température* intérieure du creuset était très élevée et que celle du petit sphéroïde était très basse. En effet, la bande de papier roussit dans le creuset, mais l'extrémité qui plongeait dans le sphéroïde ne fut pas charbonnée.

» Telle a été, en abrégé, l'origine des recherches contenues dans cet ouvrage. »

Ceux qui le consulteront acquerront facilement la preuve du *parti* que M. Boutigny a su tirer d'une semblable observation. H. G. C.

Du rôle des principaux éléments du sang dans l'absorption ou le dégagement des gaz de la respiration, **par Emile FERNET, agrégé des sciences. 1858, in-4 de 104 pages, avec une planche.**

Les recherches que vient de publier M. Em. Fernet sur l'absorption des gaz dans la respiration, et qui dépassent en étendue ce que la Faculté des sciences exige en général de ses candidats au titre de

docteur, nous paraissent mériter une sérieuse attention de la part des physiologistes. Les lois physiques de la dissolution simple peuvent rendre compte, dans la plupart des cas, des phénomènes d'absorption ou de dégagement de gaz qui ont lieu dans les organes respiratoires, soit normalement, soit d'une manière accidentelle. Toutefois cette théorie si simple devient insuffisante, quand on veut lui faire interpréter rigoureusement les résultats numériques des expériences. L'auteur s'est proposé de résoudre cette question, déjà posée plusieurs fois : Les éléments si nombreux du sang ne donnent-ils pas naissance à des phénomènes plus complexes qu'une dissolution simple, et comment doit-on considérer la nature intime de l'action exercée par chacun d'eux sur les gaz de la respiration?

M. Fernet établit avant tout une distinction essentielle entre deux ordres de phénomènes. La dissolution simple des gaz est caractérisée par la loi de Dalton : les quantités d'un gaz proprement dissoutes doivent être proportionnelles aux pressions exercées par ce gaz lui-même à la surface du liquide ; au contraire, les quantités de gaz chimiquement combinées dépendent seulement de la nature des substances qui entrent dans la constitution du liquide, et suivent la loi des proportions définies. Cette distinction s'accorde avec la théorie de l'un et de l'autre phénomène ; elle n'est autre chose que l'expression du mode de groupement moléculaire.

Ceci posé, l'auteur prépare des solutions artificielles des principaux sels qu'on trouve en dissolution dans le sang et fait en sorte de les obtenir bien purgées de gaz, puis du sérum ou du sang défibriné également privés de gaz. Il étudie les quantités d'oxygène, d'acide carbonique ou d'azote que chacun de ces liquides est capable d'absorber sous différentes pressions, et recherche avec soin quels sont les cas où ces quantités de gaz suivent, partiellement ou complétement, l'une ou l'autre des deux lois précédentes. Nous ne pouvons entrer dans le détail du procédé et de l'appareil employés pour arriver à ces résultats, non plus que dans le détail des expériences sur le dégagement des mêmes gaz, que confirment les premières conclusions; nous devrons nous borner à indiquer quelques-unes de ces conclusions, les plus saillantes.

Les actions du sérum, considéré indépendamment des globules, sont différentes pour chacun des gaz de la respiration, et ces actions sont dues à des éléments différents. Pour l'acide carbonique, c'est une action dissolvante que tend à diminuer l'augmentation des chlorures ; mais c'est aussi une action chimique due à la présence des phosphates et des carbonates, et la quantité totale des gaz absorbés est une fois et demie égale à celle qu'absorberait l'eau pure dans les mêmes circonstances. Pour l'oxygène, c'est surtout une action dissolvante, que tend à diminuer la présence de certains sels, tels que le chlorure de sodium ; il faut y ajouter une action chimique faible de la part de quelques autres substances dissoutes, principalement des

matières organiques qui absorbent l'oxygène, mais sans formation immédiate d'acide carbonique.

La présence des globules n'influe pas notablement sur l'absorption de l'acide carbonique, qui se fait comme dans le sérum lui-même. Au contraire, les volumes d'oxygène absorbés sont si considérables, que ces expériences se distinguent par là immédiatement de toutes celles qui sont relatives au sérum; en outre, les quantités absorbées semblent au premier abord indépendantes de la pression, le volume chimiquement combiné étant presque cinq fois égal au volume dissous sous la pression atmosphérique. Si l'on songe maintenant que l'oxygène de l'air exerce une pression qui entre seulement pour un cinquième dans la pression totale, le volume d'oxygène fixé par les globules deviendra environ vingt-cinq fois égal à celui qui est dissous dans le sérum; c'est donc dans les globules qu'il faut voir le véritable régulateur de la respiration : ce sont eux qui en rendent l'action presque indépendante des variations de pression ou d'altitude.

A des expériences nombreuses faites pour parvenir à ces conclusions ou pour les confirmer, l'auteur a joint un assez grand nombre de rapprochements destinés à faire ressortir les coïncidences entre les perturbations de la fonction de respiration dans certains états pathologiques, et les variations observées déjà dans les éléments du sang; ces coïncidences s'expliquent par le rôle spécial qu'il démontre appartenir à chacun de ces éléments.

Enfin ce fait connu, que l'addition de certains sels produit dans le sang la même couleur vermeille que le contact de l'oxygène, devient facile à concevoir. Si l'on admet, en effet, que, au moment où le sang est recueilli, il existe pour les gaz qu'il contient un équilibre entre les forces qui les sollicitent, l'addition d'un sel tel que le chlorure de sodium détruira évidemment cet équilibre en diminuant la solubilité de l'oxygène dans le sérum; une certaine quantité de ce gaz pourra donc se porter sur les globules, d'où la coloration vermeille. C'est là un effet entièrement comparable à la précipitation de certains sels insolubles dans l'alcool, quand on ajoute quelques gouttes de ce liquide dans leurs solutions aqueuses. D'autres sels, comme le phosphate ou le carbonate de soude, agiront surtout en absorbant l'acide carbonique libre, dont ils feront ainsi disparaître l'influence sur la teinte des globules; mais le changement de couleur est alors beaucoup moins prononcé. Cette théorie si simple est appuyée sur un grand nombre d'expériences; voici l'une des plus frappantes. Les sels produisent une coloration vermeille, alors même que le sang a été reçu sous une couche d'huile et préservé du contact de l'air; mais si, après l'avoir ainsi recueilli, on le fait traverser par un courant rapide d'hydrogène, l'addition des mêmes sels ne produit pas d'effet sensible. E. B.

ANNALES D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE MÉDECINE LÉGALE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

SUR LA CONSTRUCTION ET L'ASSAINISSEMENT DES LATRINES ET FOSSES D'AISANCES

RAPPORT PRÉSENTÉ A S. EXC. LE MINISTRE DE L'INTÉRIEUR AU NOM D'UNE COMMISSION (1),

Par M. C. GRASSI,
Pharmacien en chef de la pharmacie centrale des hôpitaux civils de Paris.

L'agglomération d'un nombre considérable d'individus dans les grands établissements et dans les villes a pour conséquence fâcheuse, mais inévitable, l'accumulation d'une masse de déjections, c'est-à-dire de matières éminemment putrescibles et dont la décomposition spontanée s'accompagne toujours d'une odeur fétide qui compromet les intérêts de l'hygiène.

Dans beaucoup de villes du midi de la France, où les maisons sont dépourvues de fosses d'aisances, les habitants se

(1) Membres de la commission : MM. *le baron de Watteville*, président, inspecteur général des établissements de bienfaisance ; *Vée*, inspecteur de l'administration de l'Assistance publique ; *Letellier de la Fosse*, membre de la Chambre de commerce ; *Bayard* et *Darroux*, officiers supérieurs d'administration militaire ; *de Fontanes*, directeur de la Maison de santé de Charenton ; le docteur *Parchappe*, inspecteur général des établissements d'aliénés ; *Trébuchet*, secrétaire du Conseil d'hygiène et de salubrité ; *Laval*, architecte de l'Asile impérial ; *Domergue*, directeur de cet établissement ; le docteur *Grassi*.

débarrassent de ces matières comme ils le peuvent, et souvent en les déposant sur la voie publique où elles ne tardent pas à produire de graves inconvénients.

Dans la plupart des autres centres de population, au contraire, les habitations sont pourvues de lieux d'aisances, et là d'autres-inconvénients se produisent. Beaucoup de maisons à Paris, par exemple, sont infectées par les exhalations émanées des fosses et des cabinets. Dans les constructions récentes, élevées à grands frais et avec beaucoup de soin, on parvient, il est vrai, à se préserver de ces émanations, mais on les trouve avec toute leur intensité et leur désagrément dans toutes les maisons un peu anciennes, dans celles surtout où se trouvent de nombreux habitants, obligés de se servir de latrines communes. Si, des maisons particulières nous passons aux établissements destinés aux grandes réunions d'hommes valides, les inconvénients s'aggravent, les difficultés que l'on rencontre à faire disparaître les odeurs augmentent en effet, non-seulement avec le nombre des habitants et la masse des déjections, mais encore parce qu'il est bien difficile d'exiger d'un grand nombre de personnes les soins de propreté qui seraient cependant si nécessaires.

Le méphitisme des fosses d'aisances destinées aux grandes réunions d'hommes valides ne se borne pas toujours à produire de simples inconvénients ; les observations des médecins militaires tendent à faire penser que la dysenterie épidémique, dont on a trop souvent à déplorer les ravages dans les camps, prend naissance ou se propage par l'usage de fosses mal installées et mal entretenues.

Les hôpitaux destinés au traitement des pauvres malades présentent de plus grandes difficultés, car à la considération du nombre s'ajoute ici celle de l'état des habitants. Dans ces établissements, il faut éviter avec soin toutes les causes d'infection. Là, en effet, les organismes malades, affaiblis par la souffrance, la diète, et privés le plus souvent d'excitation

morale, réagissent moins contre l'atteinte des miasmes délétères et subissent presque sans résistance les effets de ce genre d'intoxication.

Il est certains établissements spéciaux pour lesquels ces dernières considérations deviennent plus importantes encore. Il n'est pas d'hôpitaux, par exemple, où l'air pur soit aussi nécessaire que dans ceux de l'enfance, et où par conséquent on doive avec plus de soin éviter toutes les causes d'infection. Chez les enfants, en effet, la respiration est plus active, plus fréquente ; les excrétions abondantes et fétides au milieu desquelles ils sont plongés vicient rapidement l'atmosphère, et, comme ils absorbent avec rapidité, ils s'imprègnent de leur propre méphitisme ; leur constitution s'altère et les expose davantage aux maladies contagieuses. Aussi les grandes réunions d'enfants sont trop souvent moissonnées par une grande mortalité.

Les femmes en couches se rangent à côté des enfants, quant à leur puissance de viciation de l'air, et à la gravité des conséquences qui en résultent pour elles ; aux causes inévitables d'insalubrité qu'elles présentent, il faut éviter d'ajouter le méphitisme provenant de latrines défectueuses.

Pour les prisons, les prisons cellulaires surtout, où le détenu passe sa vie en présence du siége qui doit emporter ses déjections, il n'est pas besoin de grands raisonnements pour prouver la nécessité des appareils qui ne puissent pas contribuer à la viciation de l'air. Il n'est pas besoin de faire remarquer que la débilité et l'épuisement constituent le caractère fondamental de la plupart des maladies qui atteignent les prisonniers. Il y a longtemps que l'administration française, bannissant les théories qui tendraient à donner à la punition légale un caractère de vengeance, recherche pour les détenus les moyens de régénération morale qui se concilient avec la santé et la conservation de la vie.

Les considérations qui précèdent suffisent, Monsieur le Ministre, pour démontrer l'importance hygiénique de la question que vous nous avez fait l'honneur de nous soumettre, et les noms des savants qui s'en sont occupés prouvent les difficultés qu'elle présente.

Cette question n'est pas en effet une simple question d'hygiène; pour qu'elle reçoive une solution complète et satisfaisante, il faut non-seulement faire disparaître toute odeur nuisible, mais encore pouvoir utiliser, pour les besoins de l'agriculture, la masse considérable d'engrais constitués par les déjections.

Le congrès général d'hygiène qui s'est tenu à Bruxelles, en 1852, a résumé en quelques mots le but qu'il s'agit d'atteindre; voici ses conclusions:

« Le système à suivre dans la construction des latrines doit réunir, autant que faire se peut, les conditions suivantes:

» Absence de miasmes ou d'odeurs nuisibles ou désagréables;

» Solidité, simplicité et économie des appareils;

» Conservation des matières à l'état naturel et enlèvement aussi prompt que facile de ces mêmes matières, à l'aide de procédés propres à écarter tout danger et tout inconvénient. »

Les moyens de réaliser ces conditions varient nécessairement suivant qu'il s'agit d'une maison particulière, d'un collége, d'une caserne, d'un hôpital ou d'une prison cellulaire; nous aurons à les examiner en détail; mais il nous paraît convenable d'étudier d'abord d'une manière générale les conditions d'installation des diverses parties des latrines et de signaler ensuite les particularités qui naissent de la nature même de ces divers établissements. Nous éviterons ainsi les répétitions sur un sujet qui demande à être étudié avec soin, mais avec toute la concision compatible avec la clarté des opinions que nous allons avoir l'honneur, Monsieur le Ministre, de soumettre à votre examen.

Les latrines se composent des parties visibles qui sont le cabinet, le siége et souvent le tuyau de descente, et d'une partie cachée, la fosse proprement dite.

De l'installation de la fosse découlent naturellement les procédés employés pour la vidange, opération si dangereuse autrefois, si désagréable encore aujourd'hui.

Les recherches nombreuses qui ont été faites sur ce sujet, le plus difficile de la question, nous engagent à nous en occuper en premier lieu.

Fosses d'aisances. — Vidange.

Les fosses d'aisances, comme le nom l'indique, sont des cavités closes, de dimensions variables, dans lesquelles tombent et se rassemblent les déjections humaines, solides et liquides; ces réservoirs sont situés à la partie inférieure des habitations, au niveau ou au-dessous des caves.

La création des fosses d'aisances, rendue obligatoire à Paris, par un arrêt du Parlement, en date du 13 septembre 1533, confirmé de nouveau par un édit de François Ier, daté de 1539, fit faire un pas immense à la salubrité de la capitale; elle était destinée à détruire l'état déplorable dans lequel se trouvaient les rues de Paris, encombrées d'immondices de toutes sortes (1).

Mais le progrès fut lent, malgré les peines sévères édictées contre les délinquants. Peut-être même faut-il attribuer ce résultat si lent à la sévérité trop grande de ces peines, sévérité qui ne permettait pas toujours d'en faire l'application. Quoi qu'il en soit, les fosses à cette époque étaient construites d'après les goûts ou les caprices des propriétaires qui ne suivaient aucune règle fixe. On avait seulement prescrit quelques mesures dès 1668, pour mettre obstacle aux fuites qui se

(1) M. Paulet, *De l'engrais humain.*

déclaraient parfois dans le parcours des tuyaux, de sorte que les déjections se répandaient chez les habitants avant de parvenir à la fosse elle-même. Mais il n'était rien prescrit relativement à la fosse, et, aussi, ces réservoirs n'étaient-ils souvent que de simples excavations pratiquées dans le sol ; les liquides s'infiltraient à travers la terre perméable et allaient infecter les couches d'eau souterraines qui alimentaient les puits. Ce mélange de matières organiques avec l'eau des puits, qui a partout un immense inconvénient, *présentait un plus grand degré de gravité* à Paris où les eaux souterraines sont saturées de sulfate de chaux, qui, sous l'influence de la putréfaction de ces matières, se transforme bientôt en sulfure de calcium et par suite en hydrogène sulfuré.

Ces fosses perméables présentaient un autre inconvénient très grave : quand on effectuait l'extraction des matières solides, les liquides ambiants étaient résorbés par la fosse vide, et l'ouvrier vidangeur courait risque d'être asphyxié par les gaz abondants qui se dégageaient alors.

Ce déplorable état de choses se perpétua longtemps, car nous sommes obligés d'arriver en 1809 pour voir l'administration imposer, pour la construction des fosses, des règles fixes auxquelles tous les propriétaires devaient se soumettre. Ce décret contient des dispositions importantes, destinées à détruire les inconvénients signalés plus haut :

1° Toutes les fosses auront sous clef une hauteur suffisante pour qu'un homme puisse s'y tenir debout ;

2° On n'emploiera plus que des pierres siliceuses, réunies au mortier hydraulique, pour la construction du sol inférieur, des murs latéraux et de la voûte ;

3° Les angles seront partout arrondis ;

4° L'ouverture pour l'extraction des matières aura une dimension triple de celle qui est nécessaire pour le passage d'un homme ;

5° Enfin deux ouvertures seront ménagées, l'une pour la

chute des matières et l'autre pour donner issue aux gaz, qui seront conduits par un tuyau au-dessus de la toiture des maisons.

Ces dispositions très sages, qui sont encore en vigueur aujourd'hui, après avoir subi quelques améliorations indiquées par l'expérience, ont eu pour résultat de remplacer par des réservoirs étanches les anciennes fosses perméables qui auront bientôt complétement disparu (1).

Ainsi, réservoirs étanches gardant tout ce qu'ils reçoivent, solides et liquides, tel est l'état normal des fosses créées par le décret de 1809. C'était un grand pas; on avait assaini les rues en les débarrassant d'une partie des immondices, on avait assaini le sol sur lequel reposent les maisons, et évité l'altération de l'eau des puits en supprimant les infiltrations, mais on était encore bien loin de la perfection; l'entretien et la vidange des fosses d'aisances devaient être longtemps encore, pour les habitants de Paris, une source de désagréments et une charge considérable. Cette vérité nous est démontrée par les historiens de cette ville, et surtout par les mesures que l'administration a été obligée de prendre dans une foule de circonstances contre les propriétaires, pour les obliger à se conformer à tout ce qui, sous ce rapport, pouvait intéresser la santé publique.

Cette question, qui paraissait réglée par le décret de 1809, devait se présenter quelques années plus tard escortée de nouveaux et graves inconvénients, nés des améliorations introduites par ce décret lui-même.

Avec les fosses perméables les liquides s'infiltraient dans le sol et laissaient dans ce réservoir un résidu peu considérable, qui contenait parfois jusqu'à 90 p. 100 de matière solide. Dans ces conditions les vidanges étaient difficiles, sans doute, mais elles étaient rares et ne se présentaient qu'à de

(1) Ces dispositions font notamment l'objet de l'ordonnance royale du 17 septembre 1819 qui règle aujourd'hui cette partie du service.

très longs intervalles. Avec les fosses étanches, au contraire, les vidanges devenaient fréquentes, la masse des matières extraites et transportées à Montfaucon croissait avec une effrayante rapidité, les frais d'extraction augmentaient, et des plaintes nombreuses s'élevaient de toutes parts contre cet immense réservoir où des masses énormes de matières accumulées et exposées à l'évaporation et à la putréfaction répandaient au loin leurs émanations putrides.

L'embarras de l'administration était grand ; elle n'entrevoyait pas d'issue, et cependant il fallait à tout prix sortir de cette situation. Elle s'adressa aux lumières d'une commission composée de membres du conseil municipal, d'ingénieurs, dont les connaissances spéciales pouvaient être très utiles, et de savants pris dans le Conseil de salubrité, qui fut représenté par trois de ses membres. C'est à Parent-Duchâtelet que fut réservé le difficile honneur de résumer les travaux de la commission.

Ce rapport, présenté en 1835, est, à notre avis, le travail le plus remarquable qui ait été fait sur ce difficile sujet. Nous l'avons attentivement étudié et médité, et nous ne craignons pas de dire qu'il expose avec une lucidité parfaite l'état de la question en 1834, et qu'il contient en germe, non-seulement les améliorations qui ont été faites depuis cette époque, mais encore celles que nous réserve un avenir prochain.

Si l'on n'avait à considérer que les intérêts de l'hygiène, qui, selon nous, doivent être placés en première ligne, sans se préoccuper de ceux de l'agriculture, il faudrait se débarrasser le plus complétement et le plus promptement possible de toutes les dejections. C'est ainsi que l'on procède dans plusieurs villes d'Angleterre.

A Londres, les fosses d'aisances ont existé tant que les maison sont restées sans jonction avec les égouts. Mais, en 1820, les compagnies d'eau ayant commencé leur service, qui, dès 1850, procurait aux ménages particuliers une quantité

d'au moins 260,000 mètres cubes d'eau, l'usage des water-closet se généralisa. Les prescriptions qui fermaient les égouts tombèrent en désuétude, le drainage des maisons par les canalisations souterraines devint la règle, et la fosse l'exception. Aujourd'hui un égout passe dans toutes les rues de Londres; de chaque maison particulière sort un tuyau de grès qui y décharge les eaux de la cuisine, des cabinets de toilette, du water-closet et de la cour. L'égout lui-même est de briques, à profil d'œuf, et se déverse dans l'ancien affluent de la Tamise converti en égout de 2, 3 et 4 mètres d'ouverture. Aujourd'hui presque toutes les maisons sont drainées, et celles qui ne le sont pas ne tarderont pas à l'être. Des inspecteurs, qui par leurs travaux et la surveillance relèvent d'un ingénieur, et qui rendent compte en même temps au médecin chef de l'hygiène, sont répartis en 10 sections sous le territoire de Londres. D'après leur rapport vérifié sur place par ce fonctionnaire médical, injonction est faite aux propriétaires d'exécuter dans un délai fixe la jonction souterraine de leur maison avec l'égout public, de munir les water-closet d'une fermeture hermétique et de la quantité d'eau nécessaire pour emporter la vidange; de perdre par la même voie souterraine les eaux des cours, écuries, cuisine et toiture, d'assurer aux habitants un approvisionnement suffisant de belle et bonne eau, enfin de faire vider et combler ensuite avec des remblais de bonne qualité les fosses actuellement existantes.

Ainsi, le système des latrines anglaises se lie à une circulation d'eau dans la maison par 2 robinets au moins, l'un dans la cuisine, l'autre dans le water-closet; souvent il y en a un troisième dans le cabinet de toilette avec baignoire. Le drainage ou la perte des eaux qui ont été employées est la conséquence forcée de cette installation. Toute habitation pourvue d'eau est une habitation drainée; le courant d'eau pure nécessite un écoulement d'eaux infectes; de là ce réseau d'égouts et de conduits, sorte de système artériel

placé dans le sous-sol de Londres et dont les veines sont partout (1).

A Bruxelles, la mesure n'est pas aussi radicale; l'administration ne tolère que l'envoi des liquides aux égouts, très mal construits du reste; mais les propriétaires, pour se soustraire à la dépense et aux ennuis de la vidange, cherchent toujours et parviennent souvent à se débarrasser des solides en leur faisant prendre la même voie. Pareille chose se présente à Vienne, où les latrines communiquent directement aux égouts qui emportent toutes les matières au Danube.

Enfin, à Paris même nous trouvons que la perte des matières solides et liquides a lieu en certains établissements: à l'Hôtel des Invalides, à l'hospice de la Salpêtrière, où un système d'égouts les entraîne à la Seine, et dans l'ancien bâtiment de l'Hôtel-Dieu, qui, plus favorablement placé, les laisse tomber directement à la rivière.

Si les égouts sont souvent et largement balayés par un courant d'eau, les intérêts de l'hygiène sont sauvegardés et les propriétaires évitent les dépenses de vidange.

Mais en agissant ainsi, on méconnaît les intérêts de l'agriculture qui pourrait utiliser une masse d'engrais, qui, par ce procédé, sont perdus sans retour. Nous savons bien qu'on a cherché à pallier cet inconvénient; que dans ce but on a essayé de retenir et de fixer, au moyen de la chaux, les matières organiques que les eaux des égouts charrient et emportent avec elles. L'idée est ingénieuse, sans doute, mais il ne nous a jamais paru praticable de recueillir, pour les livrer à l'agriculture, ces matières organiques noyées dans une aussi grande masse de liquide. Les compagnies qui, en Angleterre, se sont installées à l'embouchure des égouts, pour retenir ces eaux et en recueillir le précipité, n'ont jamais fait de bénéfices et parvenaient à peine à couvrir leurs frais. La dernière d'entre

(1) Michel Lévy, *Traité d'hygiène.*

elles (*Servage guard Company*) a dû abandonner cette ruineuse exploitation.

Indépendamment de cette perte d'engrais que l'agriculture réclame, la disposition de nos habitations ne permet pas cet envoi direct des matières fécales dans les égouts. Cet envoi inspirerait d'ailleurs une trop grande répugnance à la population.

Ainsi, des empêchements physiques, des raisons de prospérité agricole et la crainte de heurter les préjugés de la population, ont toujours éloigné l'administration française du moyen employé par nos voisins; moyen qui, au premier aspect, paraît si simple et si facile.

En prenant ce qu'il y a de bon dans le système anglais, M. le préfet de la Seine avait pensé à une combinaison radicale, qui supprimerait toutes les fosses et ferait aboutir les tuyaux de descente à des conduites spéciales de dimensions assez fortes pour qu'elles ne fussent jamais engorgées. Ces conduites devraient trouver place dans les galeries d'égouts, et leur réseau serait soumis à l'action des machines aspirantes et foulantes qui rassembleraient les matières dans des réservoirs lointains comme celui de Bondy, pour qu'elles y fussent traitées par les procédés en usage.

Avec ce système, la crainte d'infecter les égouts et la Seine serait absolument écartée; mais on aurait à faire une énorme dépense pour le premier établissement de ce réseau d'égouts et de conduites spéciales. Le produit de l'engrais fabriqué ne répondrait certainement pas à une aussi grande mise de fonds; car aujourd'hui, quoique l'eau n'arrive qu'à bras dans la plupart des maisons, la quantité qu'on en projette dans les fosses est si considérable, que l'exploitation des produits de Bondy n'est plus aussi avantageuse que par le passé.

Les difficultés contre lesquelles a eu à lutter l'administration, qui cherchait à diminuer les désagréments de la vidange et conserver en même temps un précieux engrais à l'agricul-

ture, se comprendront facilement par l'inspection de quelques chiffres.

En 1800, avec des fosses qui laissaient perdre les liquides, on a enlevé, à Paris, 38,000 mètres cubes de matières (1).

En 1834, cette quantité s'élève déjà à 102,800 mètres cubes; ainsi, en 34 ans, la masse de ces matières a triplé, tandis que le chiffre de la population n'a pas augmenté de moitié. Parent-Duchâtelet a donné les raisons de cet accroissement. Ce sont d'abord les fosses rendues étanches, l'établissement des lieux dits à l'anglaise, qui demandent beaucoup d'eau, et, enfin, l'habitude croissante de prendre des bains à domicile.

Comme l'avait prévu le savant hygiéniste, ces causes devaient persister et s'accroître.

En 1851, avec une population de 1,053,262 habitants, la masse des matières extraites était de 287,642 mètres cubes. En 1857, elle atteignait le chiffre énorme de 473,278 mètres cubes; ainsi, depuis 1851, avec une augmentation peu notable de la population, le chiffre de la vidange a presque doublé à Paris.

L'augmentation porte, comme on le pense bien, sur la partie liquide. A mesure que la masse des engrais devient plus considérable, leur richesse diminue; c'est un inconvénient sans doute pour leur emploi; mais il faut bien accepter cet état de choses; dans l'intérêt si respectable, du reste, de l'agriculture, on ne peut pas décréter la malpropreté. On doit plutôt se féliciter de ce progrès de l'hygiène et, au lieu de s'opposer à ce mouvement, il faut le provoquer, comme le fait au reste l'administration.

La transformation rapide de Paris, qui remplace les quartiers et les maisons insalubres par de larges rues et de confortables habitations, le projet qui doit distribuer abondamment l'eau à tous les étages des maisons, auront pour

(1) M. Paulet, *De l'engrais humain*.

résultat inévitable d'augmenter, dans une proportion encore inconnue, la masse des matières à extraire des fosses d'aisances.

En présence de cet accroissement constant et continu des matières à extraire des fosses d'aisance, en présence de cette marée montante qui effrayait l'imagination de Darcet, qu'a-t-on fait de 1834 à 1854? Le rapport du Conseil de salubrité, en date du 27 novembre 1857, va nous l'apprendre.

« Jusqu'en 1854, les fosses étanches devaient être vidées » partiellement à la pompe et les résidus pâteux enlevés au » moyen des seaux, dont on versait le contenu dans des » tinettes placées sur le bord de la fosse; on vidait entièrement, par ce dernier moyen, les fosses, alors nombreuses, » qui laissaient souvent les liquides s'infiltrer dans le sol et » infectaient les puits voisins.

» Les produits solides et liquides étaient versés dans des » voitures stationnant aux portes, encombrant les rues, et » pendant toute la durée de ces dégoûtantes opérations, l'infection se répandait partout au dehors comme à l'intérieur » des habitations.

» Qui ne se souvient de Paris, la nuit, à cette époque? les » rues étaient sillonnées par de nombreuses et lourdes voitures; cet ensemble d'émanations nauséabondes, d'encombrement de la voie publique, de bruit, de trépidation du sol, » affectait péniblement les sens au sortir des théâtres, des » bals et des soirées. »

Et cependant des inconvénients plus graves encore venaient à la suite de cette déplorable organisation.

Les matières, péniblement charriées sur les hauteurs de Montfaucon, qui dominent Paris, s'y accumulaient en de vastes étangs, où les vidanges journalières étaient abandonnées pendant cinq années, en moyenne, aux fermentations putrides.

Durant ce long intervalle de temps, leurs émanations ga-

zeuses ramenaient dans Paris, sous les vents nord-ouest, nord et nord-est, des courants d'air infect; d'un autre côté, les liquides putréfiés, durant leur très long parcours à la superficie d'immenses bassins étagés, s'écoulaient par un égout spécial dans la Seine, au pont d'Austerlitz, c'est-à-dire au-dessus de Paris.

Ces eaux vannes, plus infectes encore qu'au moment de la vidange, augmentées de temps en temps par les matières pâteuses que délayaient les eaux pluviales, parcouraient la rivière dans toute la traversée de la ville.

Ce déplorable état de choses devait s'aggraver encore, à mesure que la construction de fosses étanches et des cuvettes à l'anglaise augmentait les masses de matières liquides à extraire des fosses.

Tout en arrivant à d'aussi tristes résultats, on laissait perdre sans retour, sans espérance de mieux pour l'avenir, les neuf dixièmes des produits utiles à l'agriculture, que les fermentations exhalaient en vapeurs infectes et que le libre écoulement des eaux putrides disséminait dans la Seine.

L'administration a bien compris qu'il fallait changer un pareil état de choses, et d'après les vœux du Conseil d'hygiène et de salubrité, un grand pas fut fait dans cette difficile question.

Aujourd'hui la voirie de Montfaucon est définitivement supprimée. Une grande partie des eaux vannes putrides qui se mélangeaient à la Seine, au pont d'Austerlitz, et qui traversaient tout Paris, déversées maintenant à Bondy par le dépotoir, s'écoule au delà de Saint-Denis.

Mais déjà, depuis 1851, une partie des liquides extraits des fosses d'aisances ne prend plus la route de Bondy et va se perdre dans les égouts où on la jette après désinfection préalable.

Des expériences déjà anciennes avaient démontré la possibilité de désinfecter économiquement les matières des fosses

d'aisances. Les procédés de désinfection par les agents chimiques, assez variables dans les détails, se rattachent tous à une même réaction.

Les matières abandonnées dans les fosses d'aisances subissent une putréfaction, dont le résultat est la production de carbonate et de sulfhydrate d'ammoniaque et d'acide sulfhydrique. En traitant ces matières par des sulfates ou des chlorures métalliques, les sels ammoniacaux très volatils, carbonate et sulfhydrate, se transforment en sulfate et chlorhydrate d'ammoniaque, sels relativement fixes, et en sulfure métallique insoluble. Le désinfectant économique est le sulfate de fer; mais comme il tache en jaune les corps sur lesquels il coule, et que le produit désinfecté tache en noir les points où se fait un dépôt de sulfure de fer, on lui préfère le sulfate de zinc qui est plus cher, mais qui n'a pas ces inconvénients.

Un des préfets qui ont le plus fait pour l'amélioration des habitudes publiques, M. Carlier, prit à cœur la question de la désinfection : convaincu par des épreuves souvent renouvelées devant lui, il crut la solution complète et en arrêta l'application.

En 1850 et 1851 parurent les ordonnances qui prescrivent la désinfection préalable de toutes les fosses, permettent l'écoulement des liquides au ruisseau moyennant le simple droit de 1 fr. 25 cent. par mètre cube à acquitter envers la ville et à percevoir sur la capacité totale des fosses.

Les entrepreneurs de vidanges qui coulent ainsi sur la voie publique les liquides désinfectés économisent les frais de transport. Il est vrai qu'ils sont obligés d'acquitter le droit de 1 fr. 25 cent. envers la ville, auquel s'ajoute le prix du désinfectant, soit pareille somme à peu près. Il y a encore économie, et le propriétaire en profite dans une certaine proportion, car cette mesure a fait baisser les prix de la vidange.

Pour obtenir une amélioration plus grande encore, on réalisa l'idée mise en avant par Giraud, en 1786, et par Gourlier, en 1788, soutenue toujours par le Conseil de salubrité qui l'adoptait entièrement en 1834, et qui en démontrait les avantages dans le Rapport de Parent-Duchâtelet (1). L'ordonnance du 29 novembre 1854 prescrivait l'installation des séparateurs, c'est-à-dire d'appareils qui, placés dans la fosse même, produisaient la séparation des déjections solides et liquides qui sont alors conservées dans des réservoirs parfaitement distincts.

Par suite de cette ordonnance, un grand nombre de personnes se mirent à l'œuvre et proposèrent des moyens de séparation. Ces séparateurs devaient être examinés et leur emploi devait recevoir la sanction de la pratique. Une commission nombreuse du Conseil d'hygiène et de salubrité fut chargée de suivre ces expériences. Elle a consigné ses observations dans le rapport que nous avons déjà eu l'occasion de citer.

Nous avons nous-mêmes visité plusieurs de ces séparateurs établis dans Paris, et les résultats de cette étude sont conformes à ceux du Conseil d'hygiène.

Les conditions essentielles que doit présenter un appareil séparateur pour remplir le but auquel il est destiné sont: 1° séparation complète et immédiate des liquides; 2° impossibilité pour les liquides, une fois séparés, de se mêler aux solides; 3° trou d'extraction spécial pour chacun des compartiments contenant les liquides et les solides.

Mais il faut se hâter d'ajouter que le séparateur n'est pas par lui-même un appareil de désinfection qui dispense de toute autre précaution; il a pour effet immédiat de rendre les vidanges plus faciles, moins incommodes et moins coûteuses; mais il ne détruit pas absolument toute odeur. Il faut qu'un séparateur se complète par une addition indispensable, par

(1) *Ann. d'hyg. publique*. Paris, 1835, t. XIV, p. 258.

un système de ventilation. Sans ce complément, les matières seraient séparées, mais donneraient encore de l'odeur. Cependant, il faut ajouter que les matières solides et liquides une fois séparées, ont une bien moindre tendance à entrer en fermentation. Leur altération est très faible, presque nulle pour les solides, et des moyens très simples de ventilation, qui seraient complétement inefficaces dans une fosse ordinaire, ont ici une énergie très suffiante pour faire disparaître toute odeur.

Parmi les séparateurs que nous avons examinés, nous avons remarqué celui de M. Dugléré, qui est installé dans un assez grand nombre de maisons particulières, et que nous avons vu fonctionner à l'Hôtel de ville, au grand hôtel du Louvre, et dans l'une des fosses publiques des Halles centrales. Ces deux dernières applications offrent surtout de l'intérêt, parce que, étant faites sur une grande échelle, elles sont bien propres à dissiper les doutes des personnes qui pensent que ces moyens seraient difficilement applicables aux établissements destinés aux grandes réunions d'individus, comme hôpitaux, hospices, etc., etc.

M. Dugléré construit deux genres d'appareils, l'un pour les fosses fixes, l'autre pour les fosses mobiles.

Pour les fosses fixes (*pl.* 1, *fig.* 1), les matières solides et liquides tombent dans un réservoir de capacité variable, construit en pierre meulière ou en briques réunies avec du ciment romain. En un point de ce réservoir ou deux points, si la capacité est fort grande, se trouve le séparateur proprement dit. C'est une cloison ayant la forme d'un demi-cylindre de $0^m,40$ de diamètre : elle est faite en ciment romain ; son épaisseur est de $0^m,07$ et sa surface est criblée de trous d'environ $0^m,004$ de diamètre. Les matières solides restent dans ce réservoir, tandis que les liquides qui filtrent à travers la cloison cylindrique se rendent dans un réservoir spécial placé latéralement à un niveau un peu plus bas, ou bien tout à fait au-dessous suivant les localités.

Chacun de ces compartiments présente une ouverture pour la vidange et un tube de ventilation.

Telle est la disposition adoptée au grand hôtel du Louvre. Les séparateurs sont placés un peu au-dessus du niveau du sol des caves; ils sont au nombre de 25. La capacité totale des réservoirs aux solides est d'environ 100 mètres cubes.

Les réservoirs aux liquides, au nombre de 15, ont une capacité d'environ 500 mètres cubes. Lors de la vidange, qui a lieu à peu près tous les trois mois, tous les liquides se rendent successivement dans la fosse centrale que l'on vide à la pompe après désinfection. Le liquide désinfecté est envoyé dans l'égout voisin. La vidange des solides se fait par les procédés ordinaires.

Nous avons visité attentivement plusieurs des réservoirs de l'hôtel du Louvre; en enlevant le couvercle, il ne se dégageait pas d'odeur. La ventilation est cependant très simple. Elle consiste, en effet, en un tuyau partant de la fosse et s'élevant jusqu'au toit. Pour une seule fosse, cette ventilation a été jugée insuffisante par l'architecte qui a fait rendre le tuyau dans un coffre de cheminée; mais, pour plus de certitude, nous pensons qu'il conviendrait toujours d'employer ce moyen ou un tout autre analogue; il ne nécessite pas de dépense et peut toujours être employé, car il n'est guère de localité où l'on ne puisse faire passer le tuyau d'évent dans une cheminée quelconque et surtout dans une cheminée de cuisine, où l'on fait forcément du feu toute l'année.

Les frais d'installation varient de 160 à 200 francs pour un réservoir de 2 mètres cubes, ne se remplissant en moyenne qu'au bout d'un an dans les maisons ordinaires, c'est-à-dire habitées par trente personnes.

La commission du Conseil de salubrité a visité plusieurs maisons particulières et plusieurs établissements publics où fonctionnent les appareils diviseurs. Ses observations peuvent se résumer ainsi : Avec un appareil séparateur et une

bonne ventilation, absence d'odeur, assainissement complet; quand la ventilation manque ou est mal entendue, le séparateur ne donne que ce qu'il peut donner et n'empêche pas la mauvaise odeur de se produire.

La même observation doit être faite relativement aux fosses mobiles, auxquelles on applique aussi le principe de la division. Presque tous les séparateurs de fosses mobiles se ressemblent et peuvent être employés. Ce sont des récipients d'un hectolitre environ de capacité, en bois ou en métal, dans lesquels tombent les matières. La séparation se fait au moyen de plaques filtrantes ou de tubes percés de trous. Celui de M. Dugléré (*fig.* 2, *pl.* 1), que nous avons vu fonctionner à l'Hôtel de ville et dans la fosse des Halles centrales, est construit en métal et représente un parallélipipède de 100 litres de capacité; toute sa surface est criblée de trous destinés au passage des liquides. Le tuyau de chute, dont l'axe correspond au centre de la base supérieure du parallélipipède, est évasé sur les bords. Cette disposition favorise la séparation en ce que les matières solides tombent suivant l'axe du tuyau, suivant la verticale, tandis que les liquides suivant, en vertu de l'adhésion, les parois évasées, viennent tomber tout près ou au dehors de la surface filtrante. A l'Hôtel de ville, l'appareil séparateur est placé à découvert dans l'égout, et les liquides qui s'en échappent coulent et se perdent directement dans ce conduit.

Aux Halles centrales, trois de ces appareils sont placés dans une fosse en maçonnerie et reposent sur des tasseaux de fer. Ici encore, les liquides sont conduits directement à l'égout au fur et à mesure de la séparation. La fosse est munie d'un simple tuyau d'évent. Nous l'avons visitée quelques heures avant la vidange; les trois appareils contenaient trois hectolitres de matières solides et ne répandaient aucune odeur. L'affluence des visiteurs de ces lieux publics est telle que la vidange de cette fosse a lieu tous les deux jours. Elle consiste

dans l'enlèvement des réservoirs pleins et leur remplacement par des réservoirs vides et propres. Les réservoirs enlevés sont placés dans une caisse métallique fermant bien, et sont ainsi transportés sans répandre d'odeur. La vidange est effectuée en dix minutes. L'inspection du cabinet d'aisances, placé au-dessus de cette fosse, nous a permis de vérifier une fois de plus la justesse des observations de la commission du Conseil d'hygiène. Ce cabinet présente une odeur extrêmement forte, parce qu'il est dans des conditions déplorables; il n'a que 20 mètres cubes de capacité et contient trois siéges et un urinoir qui règne dans toute sa longueur. Avec cette faible capacité et cet usage continu, il n'offre qu'un renouvellement d'air presque insignifiant. Cette absence presque complète de ventilation est un défaut capital auquel il faudrait remédier.

Dans les maisons particulières qui n'ont pas l'autorisation de perdre directement les liquides à l'égout, la fosse ordinaire peut servir de réservoir aux liquides qui sortent du séparateur.

L'installation d'un appareil séparateur mobile coûte de 50 à 60 fr. Pour un appareil pouvant contenir trois boîtes et par conséquent desservant plusieurs tuyaux de chute, les dépenses varient, suivant les localités, de 160 à 180 fr.

Voici quel est le prix de la vidange des matières solides seules, pour une maison habitée par 30 personnes et munie d'un séparateur mobile :

Enlèvement de 12 boîtes par an, à 1 fr. 50 c. chaque.	18 fr.
Location de l'appareil	20
Total.	38 fr.

Ces chiffres sont encore assez élevés sans doute, puisqu'ils portent à 15 fr. par mètre cube le prix de la vidange des solides. C'est un inconvénient qui se lie inévitablement au système des fosses mobiles, mais qui est compensé par le départ facile et prompt des matières putrescibles.

Nous avons vu fonctionner un autre séparateur qui pourra donner aussi de bons résultats. Il n'emploie pas de cloisons filtrantes, mais il utilise l'adhérence que les liquides contractent pour les parois des tubes qu'ils doivent parcourir. Prenons un tuyau de chute dans lequel s'engagent les déjections solides et liquides. Les solides tombent suivant la verticale, mais les liquides qui viennent au contact des parois ne tendent plus à les abandonner; ils descendent en suivant les inflexions. Si donc le tuyau présente une solution de continuité, comme cela arriverait pour des tuyaux placés dans le même axe et rapprochés l'un de l'autre sans être en contact, et si de plus le bord inférieur du tuyau supérieur est un peu évasé en entonnoir, de manière à recouvrir et dépasser les bords du tuyau inférieur, les liquides qui descendent en suivant la paroi seront portés par la courbure en dehors du tuyau de conduite, s'échapperont par l'ouverture annulaire et tomberont ainsi sur la paroi externe du tuyau intérieur. Par cet effet mécanique, les liquides quittent l'intérieur de la conduite et se trouvent séparés des solides. Tel est le principe de cet appareil de séparation. (*Fig.* 4.)

M. Marville l'a mis en pratique en remplaçant un ou deux mètres du tuyau de descente ordinaire par un assemblage de tube, de même diamètre que le conduit, qui ont 20 centimètres de hauteur, sont évasés par la base inférieure et s'emboîtent les uns dans les autres, en laissant entre eux des solutions de continuité qui donnent seulement passage aux liquides. Cet appareil très simple est enfermé dans un manchon muni de portes qui permettent de s'assurer de son fonctionnement. Les solides tombent et se rassemblent dans une fosse ordinaire. Les liquides qui descendent dans la gaîne comprise entre le diviseur et son manchon, se rassemblent dans une cuvette d'où ils peuvent se rendre dans une fosse aux liquides ou bien directement à l'égout. — Nous avons vu un appareil que M. Marville a établi dans la maison n° 34 du boulevard

de Sébastopol, où il fonctionne depuis plus de neuf mois. L'ouverture des portes du manchon nous a permis de voir la séparation s'effectuer, quoique d'une manière incomplète. Le tuyau séparateur présentait un enduit noir, d'un aspect peu flatteur, complétement inodore, mais qui offrait un obstacle au passage des liquides. La vidange de la fosse n'ayant pas été faite, il nous fut impossible d'en bien préciser l'état. Depuis cette époque, cette opération, effectuée sur une fosse semblable placée dans les Halles centrales, est venue justifier nos appréhensions. La séparation avait été incomplète. Ainsi, quoique la construction de cet appareil repose sur un bon principe, quoiqu'il présente le grand avantage de n'occuper que peu de volume et permette d'utiliser les anciennes fosses, nous devons dire qu'il ne donne pas actuellement de bons résultats et qu'il n'atteindra le but qu'après avoir subi de notables modifications.

Il nous reste à examiner un nouveau système, dont le but est de permettre d'écouler à l'égout un liquide presque inodore et privé de la majeure partie des matières organiques qui l'accompagnent au moment de son excrétion, et qui seraient retenues dans la fosse par une décomposition et une précipitation continues et dans un état qui permettrait de les employer utilement pour les besoins de l'agriculture.

L'administration voulant mettre à profit, dans l'intérêt de la salubrité, toutes les inventions qui se produisent et laisser le champ libre à toutes les expériences qui demandent la sanction de la pratique, a autorisé, à titre d'essai, l'installation de la nouvelle fosse d'aisances dite fosse siphon, proposée par M. Deplanque (1). (*Fig.* 5.)

Étant donnée une fosse vide et en bon état, M. Deplanque supprime la cheminée d'appel ou de dégagement pour les

(1) M. F. Boudet a fait au Conseil de salubrité un remarquable rapport sur cet appareil.

gaz; il lute avec soin le tuyau de descente et installe dans la voûte de la fosse un tuyau de plomb qui d'un côté plonge dans l'intérieur de ladite fosse, à la naissance de la voûte, et de l'autre, s'élevant au-dessus du niveau du radier de l'égout voisin, se courbe ensuite pour aller s'introduire dans la paroi de cet égout.

L'appareil étant ainsi disposé, on remplit complétement d'eau de chaux la capacité de la fosse, qui se trouve alors prête à fonctionner. La fosse étant entièrement pleine, en effet, jusqu'à la hauteur du point culminant du tuyau de plomb qui doit lui servir de déversoir, il est clair que les matières solides et liquides, qui arrivent par le tuyau de chute, déplacent un égal volume de liquide que la fosse contient et qui se déverse par le tuyau de plomb. Les matières organiques solides et celles qui sont en dissolution dans le liquide se combinent avec la chaux et forment un précipité qui se rassemble au fond de la fosse. L'appareil doit fonctionner ainsi jusqu'à ce que le précipité augmentant peu à peu ait rempli la fosse jusqu'à la naissance du tuyau de plomb. A ce moment, il faut procéder à la vidange.

Depuis longtemps déjà, on sait que la chaux a la propriété de précipiter et de désinfecter les eaux d'égouts et les matières des vidanges. Nous avons déjà mentionné l'application qui a été faite de cette propriété pour enlever aux eaux des égouts de Leicester les matières organiques qu'elles renferment et les livrer à l'agriculture.

M. Deplanque a voulu remplir le même objet pour les fosses d'aisances. Il a cherché à purifier les liquides avant de les envoyer à l'égout et retenir du même coup les matières fertilisantes.

La fosse à siphon remplit-elle ces conditions? Examinons: quand la fosse commence à fonctionner et qu'elle est pleine d'eau de chaux, les matières qui y arrivent se trouvent en présence d'une grande quantité de réactif auquel elles se

combinent et qui les précipite. Mais à mesure que le volume de ces matières augmentera, celui du liquide diminuera et de plus son action chimique décroîtra dans une grande proportion, surtout si l'on fait arriver dans la fosse une grande quantité d'eau de lavage et les eaux ménagères. Il arrivera donc infailliblement un moment où les matières ne trouveront plus assez de réactif pour les précipiter et empêcher leur putréfaction.

Il est vrai que M. Deplanque prétend éviter cet inconvénient en ajoutant de l'eau de chaux dans la fosse, et, pour cela, il remplace l'abord l'eau ordinaire qui sert au lavage des cabinets par de l'eau de chaux, et de plus il place dans ces mêmes cabinets un réservoir d'eau de chaux qui coule d'une manière continue ou intermittente dans la fosse elle-même.

Ces moyens n'imposeront-ils pas à la population des soins trop multiples et trop assujettissants pour qu'ils puissent entrer dans ses habitudes, et, par-dessus tout, ces moyens sont-ils suffisants? Il est permis d'avoir des doutes à cet égard; et ces doutes sont d'autant plus légitimes que les faits acquis jusqu'à ce jour semblent les confirmer. Lorsque la fosse à siphon a commencé à fonctionner aux latrines du quai de la Mégisserie, le tuyau de dégagement donnait un liquide presque incolore et peu odorant.

Actuellement, après trois mois d'expérience, le liquide a changé de nature; il est fortement coloré, très trouble, et présente une odeur fort désagréable, dans laquelle il est facile de démêler celle des matières fécales. La vidange de la fosse n'a pas encore été faite, mais la nature actuelle du liquide permet presque de conclure avec certitude que la précipitation des solides n'est pas complète et qu'une portion occupe la partie supérieure du réservoir, comme cela arrive dans une fosse ordinaire. Le liquide, abandonné à lui-même, se putréfie avec une très grande rapidité, et cette altération est due à la présence de beaucoup de matières organiques en

dissolution et en suspension, que la chaux devait précipiter.

Cet insuccès peut très bien s'expliquer et pouvait même être prévu par un examen attentif. En effet, le principe que l'agriculture peut utiliser dans l'urine est l'urée, qui se transforme en carbonate d'ammoniaque et qui, sous cet état, peut être absorbée par les plantes. Or l'eau de chaux versée dans l'urine récente peut bien précipiter l'acide phosphorique, mais elle ne précipite pas l'urée qui reste en dissolution. Si donc l'urine ne séjourne pas assez longtemps dans la fosse pour que l'urée puisse se transformer en carbonate d'ammoniaque, ce principe azoté échappera à l'action de l'eau de chaux, sera entraîné dans l'égout et perdu pour l'agriculture; si l'urine séjourne au contraire dans la fosse assez longtemps pour permettre la transformation de l'urée en carbonate d'ammoniaque, ce sel, à mesure de sa production, sera décomposé par l'eau de chaux et transformé en carbonate de chaux insoluble et en ammoniaque qui sera entraînée en dissolution et perdue avec les eaux vannes.

Dans l'un et l'autre cas, la matière azotée et la combinaison ammoniacale seront perdues pour l'agriculture, qui ne pourra utiliser qu'un précipité insignifiant composé surtout de phosphates. A ce point de vue, ce procédé ne nous paraît pas préférable à ceux qui laissent perdre directement les liquides.

Au point de vue hygiénique, il ne nous paraît pas meilleur: les qualités que présente le liquide qui s'échappe actuellement des latrines du quai de la Mégisserie, et que nous avons indiquées plus haut, justifient cette manière de voir. Nous avons, d'ailleurs, comparé ce liquide à celui qui s'échappe des séparateurs placés aux Halles centrales, et qui est de l'urine simplement étendue d'eau. Ce dernier est certainement moins infect et moins altérable que l'autre. Les prétentions de la fosse à siphon ne nous paraissent donc pas justifiées, et nous lui préférons de beaucoup un système séparateur.

L'idée qui a guidé M. Deplanque dans la construction de sa

fosse à siphon est très bonne, sans doute, et elle a été puisée peut-être dans un rapport adressé au conseil municipal par M. le préfet de la Seine, qui s'exprime ainsi :

« Le problème de vidange et de l'assainissement de Paris serait bien simplifié si l'on pouvait transformer les matières en engrais dans la fosse même, au moyen d'appareils ou filtres qui ne se borneraient pas à séparer les liquides des matières denses, mais qui retiendraient avec celles-ci toutes les substances chargées de miasmes, tous les principes fertilisants de ceux-là, et ne verseraient dans l'égout qu'une eau désormais inoffensive et inutile. »

Le but à atteindre est ainsi clairement indiqué ; malheureusement il n'est pas encore atteint. Nous devons dire que les résultats définitifs, constatés aux cabinets du quai de la Mégisserie, sont loin d'être satisfaisants.

C'est pour arriver à ce résultat, indiqué par M. le préfet, que M. Dugléré a proposé dernièrement une modification à son appareil (*fig.* 3). Après avoir opéré la séparation, au lieu de perdre immédiatement les liquides, il les fait rendre dans un réservoir où ils se trouvent en contact avec un sel magnésien. C'est la réalisation de l'expérience de M. Boussingault qui propose de retenir l'ammoniaque à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien ; mais ce sel ne se forme qu'au bout de quelques jours de contact, c'est-à-dire après la transformation de l'urée, et c'est toujours un inconvénient que d'être obligé d'attendre la putréfaction de l'urine pour en retirer le produit utile. De ce côté la solution est donc encore à trouver, et cette lacune est d'autant plus regrettable que c'est dans l'urine que se trouvent surtout les matières utiles à l'agriculture.

Au point où en est la question, nous adoptons les séparateurs, qui remplissent un rôle réellement utile, qui rendent plus faciles la vidange des fosses, la désinfection des matières, l'assainissement des habitations et qui ont encore à nos yeux

un autre avantage, celui de rendre possibles toutes les améliorations ultérieures.

C'est de ces améliorations et de ce qui reste à faire, selon nous, que nous allons maintenant, Monsieur le Ministre, avoir l'honneur de vous entretenir.

L'état actuel des choses est celui-ci : le séparateur fixe ou mobile retient les matières solides, tandis que les déjections liquides déjà très étendues d'eau se rendent dans une fosse spéciale, d'où, à de longs intervalles, ils sont extraits pour être jetés à l'égout après désinfection préalable.

Est-il rationnel d'emmagasiner, pour ainsi dire, ces liquides pour les perdre à des intervalles éloignés? Nous ne le pensons pas, et voici nos raisons :

Les liquides, au moment où ils sortent des séparateurs, sont déjà mélangés de beaucoup d'eau et sont presque inodores; ils pourraient être directement envoyés aux égouts, comme nous le démontrerons bientôt. Si on les conserve, au contraire, ils fermentent, se décomposent et acquièrent une odeur telle que leur perte à l'égout exige une désinfection préalable. De là, plusieurs inconvénients : d'abord, dépense considérable occasionnée par l'achat du désinfectant et par les frais de vidange; de plus les intérêts de l'hygiène sont toujours menacés par la présence d'une fosse contenant beaucoup de liquides en putréfaction. Il n'est pas d'ailleurs question ici des intérêts de l'agriculture frustrés par la perte de l'engrais liquide, puisque nous proposons seulement de perdre en détail et d'une manière continue ce que l'on perd en masse et en une seule fois dans le système actuellement adopté.

Examinons d'abord les objections que l'on peut adresser à l'écoulement libre des liquides qui s'échappent des séparateurs, nous verrons ensuite les avantages qu'il présente.

Les égouts qui recevraient les liquides des fosses d'aisances deviendraient infects, et leurs émanations vicieraient l'air des rues de Paris.

Telle est l'objection principale qu'on oppose à l'écoulement direct et qui frappe le plus les esprits prévenus. On se figure, en effet, qu'aussitôt l'autorisation donnée de mettre les fosses en communication avec les égouts, on va voir couler dans ces galeries le liquide infect renfermé aujourd'hui dans les tonneaux des vidangeurs, que c'est dans ce liquide que les égoutiers chargés du curage des égouts vont se mouvoir, que les matières arrêtées dans certains points vont être extraites par des trappes et chargées dans des tombereaux, comme on fait aujourd'hui pour les dépôts actuels. Or, rien de tout cela ne doit avoir lieu, comme il est facile de s'en convaincre en examinant de près comment les choses doivent se passer (1).

D'abord, sous le rapport de l'infection, il n'y a aucune comparaison à faire entre l'urine récente et l'urine qui a séjourné dans une fosse avec des matières fécales. Tout le monde sait que ce n'est qu'au bout d'un jour ou deux que l'urine commence à se décomposer. Les personnes dont l'odorat est le plus délicat ne font aucune difficulté de garder près d'elles dans des vases ouverts ou dans des meubles assez mal fermés les urines de la nuit. Or, ce sont là les liquides que l'on pourrait projeter immédiatement dans les égouts, où évidemment ils ne sentiront pas plus mauvais que dans nos appartements, car ils n'y séjourneront pas assez longuement pour s'y décomposer, et ils seront, en outre, étendus d'une grande quantité d'eau. En effet, la vidange totale de 1857 a été de 473,000 mètres cubes contenant 363,000 mètres cubes de liquide, ce qui donne environ 1,000 mètres de liquide par jour. Ce liquide est déjà très étendu d'eau. Mais admettons pour un instant que tout ce liquide soit de l'urine, il en résulterait que si toutes les maisons de Paris adoptaient immédiatement le système de l'écoulement direct, les égouts rece-

(1) Mille, *Mémoire sur les vidanges.*

vraient 1,000 mètres cubes d'urine par jour. Or on ne peut pas évaluer à moins de 100,000 mètres cubes le volume d'eau que les égouts reçoivent par jour des fontaines publiques et des maisons particulières. Le mélange aurait donc lieu dans le rapport de 1 pour 100 d'urine, mais il ne peut être question de mettre immédiatement toutes les maisons de Paris en communication avec les égouts, puisqu'il n'y a guère qu'un tiers des rues qui en sont pourvues. On n'a donc plus à s'occuper que du tiers de la quantité d'urine qui se trouverait ainsi mélangée avec trois cents fois son volume d'eau. Or les expériences du Conseil d'hygiène, mentionnées déjà dans le Rapport de Parent-Duchâtelet, ont démontré que le liquide des fosses d'aisances, liquide qui a fermenté et s'est en partie putréfié au contact des matières solides, perdrait complétement son odeur avec 250 ou 300 fois son volume d'eau.

Cette objections ne soutient donc pas la discussion.

Mais on dira peut-être que la Seine va recueillir ces impuretés absorbées ensuite par les habitants de Paris sous forme de boisson. C'est là un erreur souvent écrite et qui mérite une réfutation.

Embarrassés, à une époque déjà éloignée, des boues et immondices de Paris, les administrateurs de la ville soumettaient à l'Académie des sciences le projet de rejeter toutes les boues dans la Seine. La commission académique, dont faisaient partie Hallé et Fourcroy, n'hésita pas à dire que, eu égard au volume d'eau de la Seine, cette immixtion ne pouvait présenter aucun inconvénient pour la salubrité publique, et que cette proposition devait être seulement repoussée dans l'intérêt agricole. Dans les plus basses eaux la Seine débite 75 mètres cubes par seconde. Si l'on tient compte du débit ordinaire et de la production quotidienne des liquides urineux, à Paris, on trouve que ceux-ci sont noyés dans 30,000 fois leur volume d'eau environ.

Cette crainte, fort peu fondée, comme on le voit, doit d'ail-

leurs bientôt disparaître entièrement, grâce aux nouveaux travaux qui s'exécutent.

On construit actuellement, d'après le plan préfectoral, un vaste égout collecteur, qui, avec le grand égout de ceinture, recevra comme affluents, les égouts de la rive droite, pour conduire les eaux en aval de Paris, à Asnières.

La rive gauche doit aussi recevoir un égout parallèle à la Seine et destiné à remplacer celui qui est déjà commencé, mais dans de mauvaises conditions.

Voyons maintenant les avantages que présente l'écoulement direct des liquides.

Ces liquides étant immédiatement perdus, les frais de leur vidange disparaissent et la propriété se trouve dégrevée d'une somme assez forte. Prenons, en effet, le cas où la dépense est réduite à son minimum, celui des fosses ne contenant que des liquides. Il faut se débarrasser de 1,000 mètres cubes de liquides par jour; les frais d'extraction et de désinfection sont payés par le propriétaire à raison de 7 fr. par mètre cube, soit 7,000 fr. par jour, c'est-à-dire 2,500,000 fr. par an. En perdant les liquides, on n'a plus à extraire que des solides que l'on peut presque immédiatement transformer en engrais.

Mais l'hygiène, qui doit surtout nous préoccuper, éprouvera par ce fait une immense amélioration. En effet, les propriétaires redoutent actuellement de prendre un abonnement aux eaux que leur offre la ville, qui aurait pour conséquence de mettre à la disposition de leurs locataires l'eau dont ils useraient pour le nettoiement des cabinets d'aisances. En effet, chaque mètre cube d'eau introduit dans la fosse occasionne une dépense de 7 fr. pour son extraction; c'est là une lourde charge pour le propriétaire dont les locataires sont nombreux. Si l'usage de verser en abondance de l'eau dans les lieux d'aisances pouvait se répandre dans Paris comme à Londres, ce ne serait plus 2,500,000 fr. mais bien 5 ou 6 millions que coû-

terait son extraction. La répugnance des propriétaires de maisons à s'abonner aux eaux est donc parfaitement justifiée. Or, quand une population n'a pas d'eau ou plutôt qu'elle n'en a qu'en la payant chèrement, c'est une grande cause d'insalubrité; car, à part l'infection des cabinets d'aisances, il en résulte qu'on ne lave plus ni les cours ni les escaliers, ni les chambres, ni le linge aussi souvent qu'on devrait le faire; de là évidemment des conséquences désastreuses pour la salubrité publique.

Une communication directe des fosses avec les égouts fait disparaître tous les inconvénients; car non-seulement le foyer d'infection n'est plus dans la maison, mais on peut avoir partout des fermetures hydrauliques et opérer de grands lavages. La vidange des solides n'est plus repoussante; le propriétaire de Paris, dégrevé d'un lourd impôt, ne refuse plus à ses locataires un abonnement d'eau qui, pour eux, présente de nombreux avantages et une grande économie.

La ville elle-même y trouve son profit et un accroissement de revenus; car, tout en maintenant un impôt pour remplacer celui qu'elle perçoit aujourd'hui pour le coulage aux égouts des liquides désinfectés, elle voit augmenter dans une grande proportion les abonnements à ses eaux, et recueille ainsi l'intéret des sommes dépensées pour ses grandes canalisations.

Passons maintenant à l'examen d'une question dont l'énoncé suffira pour en faire comprendre l'importance: en admettant l'innocuité des liquides versés directement à l'égout, ce projet est-il réalisable?

Pour répondre à cette question, nous avons deux cas à examiner: celui des maisons situées sur des rues pourvues d'égouts, et celui des habitations bordant des rues dépourvues de ces voies souterraines:

Dans une maison placée au voisinage d'un égout deux circonstances peuvent encore se présenter: la fosse aux liquides

est à un niveau supérieur au radier de l'égout, ou bien elle est en contre-bas de ce radier.

Si la fosse aux liquides est à un niveau supérieur à celui du radier, la solution de la question est on ne peut plus simple; sans rien changer en effet à la disposition de la fosse, il suffit d'établir, au moyen d'un conduit incliné, une communication entre le sol de la fosse et l'égout. A leur arrivée dans la fosse, les liquides se déversent par ce conduit.

Si la fosse aux liquides est en contre-bas de l'égout et si le séparateur est à un niveau supérieur, on supprime complétement la fosse aux liquides, et on établit une communication entre l'égout et la partie la plus déclive de l'enveloppe du séparateur conservé.

Si la fosse aux liquides et le séparateur sont l'un et l'autre en contre-bas, on peut les supprimer l'un et l'autre, et remplacer le séparateur trop bas placé par un appareil mobile situé à un niveau plus élevé.

Ce remplacement est presque toujours facile, si l'on veut adopter un séparateur mobile du genre de ceux que construit M. Dugléré. On peut couper le tuyau de descente des matières au niveau du sol ou un peu au-dessus, et construire une cage en maçonnerie dans laquelle on placera le séparateur mobile. Ce réservoir n'a guère qu'un dixième de mètre carré; en y ajoutant l'enveloppe en maçonnerie et l'espace vide qui doit exister entre eux, le tout occupera un espace de 50 centimètres carrés environ. Or, il n'est pas de localité où l'on ne puisse trouver cet emplacement et même un emplacement plus grand, surtout en le plaçant au-dessus de l'ancienne fosse, au-dessous des lieux d'aisances situés au rez-de-chaussée. Cette disposition prise, on rentre dans le cas *précédent*, c'est-à-dire dans le cas où le séparateur est au-dessus du niveau de l'égout.

Ainsi on peut toujours perdre immédiatement les liquides d'une maison située au voisinage d'un égout. Un tiers envi-

ron des rues de Paris étant pourvues de ces voies souterraines, on peut, sans grandes dépenses réaliser le projet proposé, pour cette fraction importante de la ville.

Les résultats obtenus par ce moyen feraient bientôt augmenter le désir de voir des égouts dans toutes les rues de Paris; mais réclamer des égouts à grande section dans les deux tiers de Paris, ce serait imposer à la ville un sacrifice impossible. Ces gigantesques travaux useraient d'ailleurs, selon l'expression de M. le préfet lui-même, plusieurs générations d'administrateurs.

Mais on pourrait recourir au moyen indiqué par un ingénieur en chef des ponts et chaussées, M. Baudemoulin, bien compétent dans cette question.

Sous les trottoirs de ces rues serait établi un conduit ou drain recueillant seulement les eaux ménagères, les liquides urineux et l'eau de pluie tombée sur la toiture des maisons. Ces conduits auraient une très grande pente; car à la pente naturelle qui existe déjà dans les rues dépourvues d'égouts, il faudrait ajouter celle qui résulterait de la jonction de ces petits conduits au radier des égouts actuels, transformés en égouts collecteurs. En d'autres termes, le nouveau drain, posé presque à fleur du sol au sommet de la rue, s'inclinerait jusqu'à la partie inférieure de l'égout le plus voisin, c'est-à-dire à 3 mètres au-dessous de la voie publique.

Les calculs établissent que la moindre inclinaison serait de 4 centimètres par mètre. On obvie ainsi aux obstructions et l'on peut sans crainte diminuer la section de ces tuyaux parcourus par une eau rapide. M. Baudemoulin évalue la dépense à 6,500,000 fr. On pourrait donc opérer cette amélioration avec l'économie réalisée pendant trois années seulement d'inutiles vidanges.

Monsieur le Ministre, si nous sommes entrés dans ces détails sur les projets de M. Beaudemoulin, c'est surtout pour démontrer que ces améliorations, réservées à un avenir pro-

chain, sont facilement praticables. Mais nous insistons surtout sur les améliorations immédiatement réalisables à peu de frais, et dont les résultats seront un bienfait immense pour la salubrité, un accroissement de revenus pour la ville et une économie notable pour les propriétaires, et par suite pour la population entière de la capitale.

Pour résumer, nous dirons : Toute mauvaise odeur dans l'habitation, dans la rue ou dans la ville, signale une atteinte à la santé publique et dans les champs une perte d'engrais.

La solution complète du problème réside dans l'accomplissement de ces trois fonctions : arrivée abondante d'eau pure, départ facile et prompt des eaux rendues incommodes par l'usage, emploi de ces liquides à l'arrosement. Cette dernière condition ne sera peut-être pas de longtemps réalisée, mais il n'en est pas de même des deux premières ; heureusement elles suffisent à l'hygiène.

Dans l'examen que nous venons de faire de la construction des fosses d'aisances et de leur vidange, nous nous sommes beaucoup préoccupés, Monsieur le Ministre, de ce qui a lieu à Paris. C'est qu'à Paris se rencontrent les plus grands obstacles, à côté des plus grandes ressources. C'est de Paris que part l'impulsion qui s'étend peu à peu au reste de la France. C'est là que les besoins plus grands font surgir de nombreux projets, immédiatement soumis à l'examen sérieux des hommes éminents qui composent le Conseil d'hygiène et de salubrité, et mis ensuite en pratique par l'administration, désireuse d'augmenter le bien-être de la population.

Mais dans cette question d'hygiène, ce qui est vrai pour Paris est également vrai pour le reste de la France. Aussi l'autorité chargée de l'administration locale des grands centres de population fait-elle tous les jours des efforts pour mettre à profit les perfectionnements obtenus dans la capitale. Il nous serait facile d'en citer de nombreux exemples.

La plupart des améliorations dont nous avons parlé peuvent en effet être réalisées à peu près partout. Partout où existe une fosse d'aisances ordinaire, on peut adapter un appareil séparateur, et en se plaçant dans le cas le plus défavorable, celui dans lequel la perte imédiate des liquides serait impossible et où on serait obligé de les garder pendant un certain temps dans une fosse séparée, on aurait déjà beaucoup gagné au point de vue de la salubrité publique, comme l'ont démontré toutes les observations faites à Paris.

La solution de la seconde partie du problème, la perte des liquides, ne rencontrera cependant nulle part de grandes difficultés. Pour beaucoup de grands centres de population, les ports de mer par exemple, les conditions sont même particulièrement favorables, car ils ont à leur portée l'immense réceptacle qui peut tout recevoir sans être altéré. Les fleuves, les rivières, les cours d'eau qui passent auprès des villes peuvent être utilisés sous ce rapport, comme la Seine l'est à Paris.

Dans les localités moins favorisées sous ce rapport et où les ressources pécuniaires n'ont pas encore permis d'établir les égouts souterrains que l'on rencontre ailleurs, on peut encore utiliser les travaux créés, pour satisfaire à des besoins analogues. Il est bien peu d'endroits, en effet, où l'on ne puisse tirer partie des canaux destinés à l'évacuation des eaux ménagères. Ici, d'ailleurs, à côté de cet obstacle, se place comme compensation un autre avantage : le voisinage des champs et des cultures, qui permet d'employer comme engrais les liquides que l'on est obligé de perdre ailleurs à cause de la difficulté et du prix élevé du transport.

Monsieur le Ministre, de cette discussion déjà longue sur la construction des fosses d'aisances et la vidange, nous déduisons les conséquences suivantes :

1° Dans tous les cas qui peuvent se présenter, il convient d'adopter un système diviseur ;

2° Nous préférons les diviseurs mobiles aux diviseurs fixes, malgré le prix un peu plus élevé de la vidange, à cause de la facilité qu'ils donnent d'enlever rapidement et sans odeur les matières putrescibles ;

3° Dans l'état actuel, et sans penser que l'on a atteint la perfection, le séparateur qui donne les meilleurs résultats nous paraît être celui de M. Dugléré ;

4° Il convient de perdre les liquides urineux, immédiatement après leur séparation, en leur faisant prendre la voie que suivent les eaux ménagères, dont l'écoulement est réglé à Paris par le décret du 26 mars 1852 ;

5° Dans les cas exceptionnels et très rares où le liquide ne peut pas être perdu immédiatement, il faut le recevoir dans une fosse construite conformément aux prescriptions très sages de l'administration de la police, et l'extraire ensuite après désinfection préalable.

Siéges et cabinets.

La disposition de ces deux parties des latrines a une grande influence sur l'infection qu'elles occasionnent dans les habitations publiques et privées ; elles peuvent, en effet, donner de l'odeur par elles-mêmes et fournir ainsi leur contingent de méphitisme, ou bien offrir simplement un passage facile aux émanations de la fosse qui se répandent alors dans l'habitation. On peut remédier au premier inconvénient par des soins de propreté ; mais pour vaincre le second, il faut de toute nécessité avoir recours à la ventilation.

Entrons dans quelques détails pour bien faire comprendre toute notre pensée.

Si le sol du cabinet d'aisances n'a pas une inclinaison suffisante, n'est pas uni, et présente des cavités où puissent séjourner les liquides ; si le siége est mal construit et ne se prête pas à un nettoyage facile ; si la pièce n'a pas d'ouverture

pour le renouvellement de l'air, les liquides urineux et les matières adhérentes à la cuvette peuvent se putréfier, donner de l'odeur qui sera tout à fait indépendante de l'état de la fosse, et prendra naissance dans le cabinet et ses annexes pour se propager au loin.

Actuellement, on cherche à remédier à cet inconvénient en donnant au sol une inclinaison suffisante du côté de la fosse, en la construisant en bitume ou en dalles jointes au ciment romain, de manière à procurer un écoulement facile aux liquides urineux tombés par accident ou aux eaux de lavage; en plaçant dans le siége une cuvette en faïence enchâssée dans du bois dur, ou bien encore de la pierre ou de la fonte; en pratiquant dans le cabinet une croisée ou un vasistas et une ouverture à la porte d'entrée; enfin, en ayant recours à des lavages fréquents.

Ces moyens ont du bon sans doute; mais, selon nous, ils sont insuffisants. Pour arriver à un bon résultat, il faut être très exigeant, et pour atteindre le but, il faut en quelque sorte chercher à le dépasser. Nous sommes disposés à adopter le principe paradoxal développé par l'un de nous dans une importante publication, que le cabinet d'aisances doit être le lieu le plus propre d'un établissement. L'exemple est contagieux : l'expérience démontre que la première souillure qui se produit dans un cabinet d'aisances en appelle forcément un grand nombre à sa suite, et les personnes disposées à être propres et soigneuses sont bientôt forcées, par l'état des choses, à changer leurs bonnes habitudes pour en prendre de mauvaises. Il faut, par quelques dispositions particulières, non-seulement empêcher les gens de mal faire; mais encore, par une propreté parfaite, chercher à inspirer cette qualité à ceux qui ne l'ont pas.

D'après cela, nous pensons qu'il faut proscrire d'une manière absolue les cabinets dits à la turque, parce que cette disposition implique forcément la malpropreté, et qu'elle consti-

tue un écueil contre lequel viendraient échouer toutes tentatives d'amélioration.

Le siége sera de bois de chêne, avec un couvercle également de chêne, le tout bien poli et soigneusement ciré. Il faut, en le surmontant d'une niche ou d'un obstacle quelconque, empêcher les visiteurs de monter dessus et de prendre une position autre que celle indiquée par le nom même de cette partie des latrines.

La lunette sera garnie d'une cuvette à entonnoir de faïence ou de terre cuite vernie.

Le sol du cabinet sera couvert d'un plancher en chêne ciré ; les murs seront peints.

Il serait très difficile de maintenir la propreté dans les latrines ainsi construites, et cela à cause de la manière dont l'homme satisfait à ses besoins les plus habituels. Il est très difficile, en effet, d'uriner étant debout, dans une cuvette placée assez bas, comme l'est celle d'un siége où l'on doit s'asseoir, et l'on doit cependant éviter toute souillure du siége. Pour résoudre cette difficulté, nous pensons qu'il convient de réserver, à côté du cabinet qui doit recevoir le siége, une petite pièce, avec cuvettes destinées à servir d'urinoirs et à verser les liquides des vases de nuit.

Le besoin d'épancher les liquides étant de beaucoup plus fréquent, il est clair que si une pièce spéciale lui est réservée, le cabinet au siege ne sera visité que plus rarement, et seulement par des personnes qui auront un autre besoin à satisfaire. Cette circonstance sera très certainement favorable au maintien de la propreté.

Il est clair d'ailleurs que le cabinet aux urinoirs n'a pas besoin de tous les soins, de tout le confortable, si nous pouvons ainsi dire, que nous demandons pour le cabinet au siége. Ainsi, le sol pourra être simplement dallé ou bitumé. Un filet d'eau sera dirigé dans les cuvettes dont le conduit de descente portera les liquides au point de décharge de ceux qui vien-

nent de l'appareil séparateur. Il serait irrationnel, en effet, de faire communiquer ce conduit avec celui qui vient du siége, et de mélanger ainsi les solides avec les liquides, pour les séparer plus tard.

Cette disposition, qui demande une pièce séparée de celle qui doit recevoir le siége, sera toujours applicable dans les établissements publics, parce que là la place ne manque jamais. Dans les maisons particulières, où la place est plus rare et où il serait souvent difficile d'avoir deux cabinets, on pourra se contenter de placer dans le cabinet au siége une cuvette spéciale, à hauteur convenable pour recevoir directement les urines au moment de leur émission, et les liquides des vases de nuit.

Dans les établissements réservés aux femmes, le siége étant le lieu naturel de l'émission des urines, les cuvettes placées dans le cabinet spécial serviront à recevoir les liquides des vases de nuit.

Nous devons enfin signaler ici, pour la proscrire d'une manière absolue, une disposition qui est cependant encore adoptée dans beaucoup d'établissements. Nous voulons parler de siéges multiples, ou mieux de trous à la turque séparés les uns des autres par une simple barre d'appui. Cette disposition est contraire à la décence, et blesse trop directement des sentiments qu'il faut chercher à maintenir et à développer.

Avec les mesures que nous venons d'indiquer, le maintien de la propreté absolue des cabinets d'aisances n'est plus qu'une affaire de surveillance et de discipline, et pourra être obtenu dans les divers établissements quand on le voudra sérieusement. Les résultats de ces mesures, adoptées dans le quartier d'aliénés de plusieurs hospices, viennent pleinement confirmer notre assertion.

Dans les maisons particulières, où les latrines sont fréquentées par un grand nombre de locataires, où la surveillance est difficile, sinon impossible, le résultat se fera longtemps

attendre sans doute ; mais ce sera beaucoup déjà que d'avoir introduit dans les hôpitaux et dans les hospices des modifications qui auront non-seulement pour résultat d'assainir les lieux d'aisances, mais encore de mettre sous les yeux de la population ouvrière qui fréquente ces établissements, un exemple des résultats que procurent les habitudes de propreté.

Nous avons dit plus haut que l'infection des cabinets pouvait être due aux émanations de la fosse et des tuyaux de chute ; c'est le cas le plus fréquent. Examinons la manière dont se produit cette infection, afin de découvrir les moyens de l'éviter.

Dans quels cas les émanations de la fosse peuvent-elles remonter dans le cabinet? Une seule condition suffit pour cela. Il faut que la force élastique des gaz de la fosse et du conduit soit plus grande que celle de l'atmosphère du cabinet. Cela arrive toutes les fois que la tension des gaz de la fosse augmente, ou que celle des gaz du cabinet diminue.

Examinons ces deux cas : supposons l'atmosphère du cabinet en repos ; les matières contenues dans la fosse ou dans le tuyau de descente se décomposent et donnent des produits gazeux qui augmentent la tension de l'atmosphère intérieure. L'équilibre rompu tend à se rétablir, et les gaz remontent par le siége, d'une manière continue si l'ouverture est béante, d'une manière intermittente si cette ouverture est munie d'un opercule qui s'ouvre de temps à autre pour le passage des matières. Dans l'un et l'autre cas l'infection se produit.

Supposons maintenant que la fenêtre ou le vasistas, ou bien enfin la porte du cabinet, s'ouvrent sur un mur exposé au midi, ou bien sur une cage d'escalier, comme cela arrive très souvent dans les habitations. La couche d'air échauffé le long du mur exposé au midi, ou la colonne d'air montant par suite de l'appel naturel que produit presque toujours une cage d'escalier, en passant devant le vasistas ou devant la orte, produiront dans le cabinet une sorte d'appel, un vide

relatif, une diminution de pression, en un mot, et si l'équilibre ne peut pas être rétabli par l'air entrant par une deuxième ouverture, il se rétablira aux dépens de l'air de la fosse et des tuyaux qui viendront infecter ce cabinet et la maison.

Le même effet se produit si la porte du cabinet ferme mal, et si elle communique à des pièces dans lesquelles les fenêtres sont exactement fermées et où les cheminées déterminent un tirage et un vide relatif.

Telles sont les principales causes de l'infection que répandent les latrines. Pour remédier à cet inconvénient, il faut se placer dans des circonstances telles que la force élastique de l'atmosphère du cabinet ne soit jamais inférieure à celle des gaz de la fosse. On peut arriver á ce résultat de plusieurs manières différentes : on peut, au moyen de deux ouvertures opposées, empêcher la pression de diminuer dans le cabinet sous l'influence des appels accidentels. Ce procédé est le plus simple; mais il n'est pas le plus efficace, parce que la pression de l'air dans le cabinet étant toujours égale alors à la pression extérieure, subit les mêmes variations et peut quelquefois devenir inférieure à celle des gaz de la fosse. On arrive plus sûrement au but en augmentant artificiellement la force élastique de l'atmosphère du cabinet ou en diminuant celle de la fosse.

Dans le pavillon n° 4 de l'hôpital Beaujon, et dans le bâtiment des hommes de l'hôpital Necker, on a établi un système de ventilation par injection. Au moyen d'un ventilateur, on introduit de l'air neuf dans les salles, dont l'atmosphère acquiert ainsi un très faible excès de pression sur l'atmosphère extérieure. Cet excès de pression suffit pour déterminer la sortie de l'air vicié. Les latrines placées à l'extrémité des salles participent à cette ventilation, et ont été complétement assainies par ce procédé très simple.

Une ouverture est pratiquée au bas de la porte qui fait communiquer le cabinet avec la salle; c'est par elle qu'arrive

l'air venant de la salle; au plafond du cabinet se trouve l'ouverture d'un tuyau qui monte jusqu'au toit, il est destiné à donner issue à l'air. Celui-ci, entrant par la partie inférieure de la porte, se dirige diagonalement vers l'ouverture de sortie en balayant l'atmosphère du cabinet. A Beaujon, un simple couvercle de bois est placé sur le siége. A Necker le siége est libre. Cependant aucune odeur ne se manifeste, parce que l'atmosphère du cabinet ayant toujours un très léger excès de pression, les gaz de la fosse ne tendent pas à remonter.

A l'hôpital Necker, nous avons été témoin d'une expérience décisive ; l'appareil de ventilation était arrêté, et les latrines avaient une odeur infecte. Nous avons mis l'appareil en mouvement, et au bout d'une demi-heure, les croisées du cabinet étant fermées, l'odeur avait complétement disparu.

Ce procédé est très bon, c'est le meilleur à notre avis; malheureusement il n'est pas applicable aux maisons particulières et ne peut être employé que dans les établissements où une ventilation énergique étant nécessaire, on a recours à la ventilation mécanique par injection.

Mais s'il n'est pas toujours possible d'augmenter la force élastique de l'atmosphère du cabinet d'aisances, il est toujours possible de diminuer celle des gaz de la fosse et de produire un appel qui force l'air du cabinet à descendre par le siége. Pour atteindre ce but, deux moyens ont été proposés : dans l'un, on ventile les tuyaux de descente et la fosse elle-même; dans l'autre, la ventilation agit seulement sur le siége et sur le conduit sans attirer le gaz de la fosse. Ce dernier moyen a paru préférable à beaucoup de personnes, d'abord, parce que la ventilation, ne devant agir que sur une partie de l'appareil, peut s'obtenir plus facilement; ensuite, parce qu'il préserve les matières contenues dans la fosse du contact de l'air qui accélère la putréfaction des matières, qui se conservent au contraire plus facilement dans une atmosphère confinée.

Mais si l'on adopte l'usage des appareils séparateurs, ces

considérations perdent une partie de leur valeur, parce que les matières solides seules n'ont pas une grande tendance à la putréfaction et n'ont réellement que très peu d'odeur.

M. L. Duvoir est arrivé à un très bon résultat en construisant les latrines placées dans les cellules des détenus au Palais de Justice. De la partie inférieure du siége part un tuyau de descente qui se rend dans une contre-cuvette qui reçoit les matières solides et liquides. Cette contre-cuvette se remplit en partie; les liquides atteignent bientôt l'orifice inférieur du tuyau de descente, et produisent une fermeture hydraulique entre ce tuyau et la fosse. Les gaz de la fosse ne peuvent pas alors remonter dans la cellule, et, pour assainir celle-ci d'une manière complète, M. Duvoir a branché sur le tuyau de descente, entre la cuvette et la contre-cuvette, un petit tuyau qui communique avec une cheminée d'appel. Les cellules sont ainsi parfaitement désinfectées. On arriverait au même résultat en remplaçant la contre-cuvette par un tuyau de descente recourbé en siphon. Le liquide rassemblé dans la courbure produirait également une fermeture hydraulique. Le système diviseur employé ici est le système Richer. Avec le secours de ce puissant appel il donne de bons résultats.

A la prison Mazas, M. Grouvelle a également assaini 1,200 cellules en se servant du tuyau de descente des latrines comme conduit d'évacuation de l'air vicié.

Ce qui précède démontre, selon nous, qu'il est toujours possible d'obtenir une désinfection complète des cabinets d'aisances, en établissant un appel en contre-bas, c'est-à-dire un appel qui, au moyen d'un conduit partant de la partie supérieure de la fosse ou de la partie inférieure du tuyau de chute, force l'air du cabinet d'aisances à descendre par ce tuyau, pour remonter ensuite et se perdre dans l'atmosphère. Cette conclusion paraîtra peut-être forcée à certaines personnes, qui ne manqueront pas de faire remarquer l'état déplorable que présentent actuellement les latrines,

malgré la présence d'un tuyau d'évent dont sont munies toutes les fosses, d'après les prescriptions de l'autorité. Nous reconnaissons sans peine que l'état actuel laisse beaucoup à désirer; mais nous pensons que cet état tient surtout à l'insuffisance de ce tuyau d'évent, résultant de sa mauvaise installation. En examinant la disposition et le trajet que l'on fait suivre à ce tuyau d'évent, si nous cherchons à pénétrer le but que l'on a voulu atteindre en le rendant obligatoire, nous n'en voyons qu'un seul, celui de donner issue aux gaz de la fosse quand la force élastique augmente, et à les détourner en partie de la route qu'ils prendraient naturellement et forcément, s'ils n'avaient au-dessus d'eux que le tuyau de chute ouvert à la lunette du siége. A ce point de vue, le tuyau d'évent est chose rationnelle, malheureusement les cas dans lesquels il peut servir utilement sont rares en comparaison de ceux dans lesquels il produit un effet nuisible. En effet, la présence de ce tuyau est seule jugée nécessaire par l'autorité, tandis que sa construction et surtout son trajet sont abandonnés aux caprices du propriétaire et de l'architecte qui, pour éviter les frais, tout en se conformant aux règlements, *font monter ce tuyau le plus directement possible, ou dans le lieu qui leur paraît le plus commode, sans s'inquiéter le moins du monde si ce tuyau produira ou non un effet utile.* Il en résulte que ce tuyau, souvent enchâssé dans la maçonnerie, est un tube inerte, constituant, dans toute l'acception du mot, une simple route ouverte aux gaz, qui peuvent la parcourir dans tous les sens.

Voici ce qui résulte de cet état de choses : lorsqu'un appel se produit sur le cabinet d'aisances, et nous avons vu que ce cas était fréquent, l'air de la fosse est d'abord attiré et remonte par le tuyau de chute et le siége. Cet effet s'arrêterait bientôt si la fosse était close; mais il n'en est rien, puisque la fosse communique librement avec l'atmosphère par le tuyau d'évent. Alors, sous l'influence de l'appel qui se

troduit dans le cabinet, l'air extérieur descend par le tuyau d'évent, arrive au contact des matières et, suivant toujours l'impulsion que lui donne l'appel, il remonte par le tuyau de chute et le siége, après s'être saturé de miasmes par son passage dans la fosse. Cet effet se produit tant que dure l'appel du cabinet, et le tuyau d'évent, au lieu de produire un effet utile, ne sert qu'à produire un courant d'air infect qui se propage dans une direction opposée à celle qui devait emporter la mauvaise odeur.

De sorte qu'en réalité ce tuyau d'évent, tel qu'il est établi aujourd'hui, produit, dans quelques cas rares, un effet utile, presque insignifiant, tandis que dans le plus grand nombre des cas il ne sert qu'à engendrer et à entretenir l'infection des cabinets et de la maison entière.

Si ce tuyau devait rester en cet état, nous n'hésiterions pas à le proscrire d'une manière absolue; mais si, au lieu d'abandonner l'installation de ce tuyau d'évent aux caprices de l'architecte, comme on le fait actuellement, on le soumet à des règles fixes, dictées par une saine expérience et une étude attentive des phénomènes, on pourra en tirer un bon parti, et transformer cette annexe des latrines, actuellement inutile ou nuisible, en un moyen très puissant de désinfection. Il faut pour cela donner à ce conduit inerte une force qui lui manque, et de simple tuyau d'évent le transformer en conduit de ventilation.

Si l'on peut, en effet, par un moyen quelconque, élever sa température, l'air qu'il contient s'élèvera pour se perdre dans l'atmosphère, tandis que celui du cabinet attiré par cet appel descendra d'abord dans la fosse, pour s'échapper à son tour par le tube de ventilation, et l'assainissement du cabinet sera la conséquence de cette action.

Ce procédé de désinfection par appel est applicable partout dans les établissements publics et dans les maisons particulières. Rien n'est plus facile s'il s'agit d'une maison à bâtir.

Il suffit, en effet, de construire la fosse au-dessous des cuisines du rez-de-chaussée, ou de la placer à l'aplomb de la principale souche des cheminées de la maison, et de faire communiquer le tuyau de descente avec un tuyau d'appel qui doit passer derrière la plaque de fonte formant le contre-cœur de la cheminée de la principale cuisine, et être placé, soit dans l'intérieur de la cheminée de cette cuisine, soit au centre de la plus grande souche de cheminée.

Ce tuyau d'appel, construit en poterie ou mieux en *fonte*, doit être établi de manière à s'élever jusqu'au haut de la souche des cheminées, qu'il doit même dépasser d'un ou deux mètres, afin que l'air infect qui le parcourt ne puisse en aucun cas redescendre dans les appartements en retombant dans les tuyaux de cheminée.

En construisant ainsi ce tuyau d'appel dans l'intérieur de la cheminée de la principale cuisine de la maison, et en le dévoyant ensuite pour l'entourer aux étages supérieurs de quelques autres tuyaux des principales cheminées, on trouve l'avantage d'y établir en tout temps, sans dépense et sans avoir à s'en occuper, un courant d'air ascensionnel suffisant.

Si dans la construction d'une maison on n'a pas songé à profiter de ce moyen, pour ainsi dire naturel, d'obtenir une ventilation sans frais; s'il s'agit, par exemple, d'assainir les latrines d'une maison déjà construite et mal disposée sous ce rapport, il faut encore profiter de ce moyen en allant le chercher même fort loin. Darcet a pu profiter d'un moyen d'appel placé à plus de cent mètres de distance et obtenir un bon résultat.

Dans une publication récente, M. Baudemoulin a proposé un mode de désinfection qui pourrait être très utile. Il propose de placer dans la cour d'une maison un petit ventilateur qui injecterait de l'air dans les divers cabinets d'aisances. Ce petit ventilateur serait mis en mouvement par un contre-poids adapté à un mécanisme analogue à celui d'un tourne-

broche, et serait remonté tous les jours par le concierge de la maison. On augmenterait ainsi la force élastique de l'atmosphère des cabinets, et l'on réaliserait en petit les conditions que présentent les latrines de Beaujon et de Necker. L'idée nous semble bonne, mais son application difficile. Pour éviter les conduits qui devraient se rendre aux divers cabinets, nous proposons de placer le ventilateur dans le tuyau d'évent de la fosse commune et de le faire agir par appel pour attirer l'air des cabinets. Ce ventilateur, de très petite dimension, serait mis en mouvement par un poids très faible; car il ne s'agit pas ici de produire une ventilation énergique, il faut seulement diminuer la tension des gaz de la fosse pour que celle du cabinet lui soit toujours supérieure.

D'après ce qui vient d'être dit, on voit que l'ascension des gaz de la fosse est la cause la plus puissante et la plus commune de l'infection des habitations. Aussi a-t-on cherché de tout temps à l'éviter et a-t-on proposé pour cela une foule d'appareils dont le caractère commun réside dans la présence d'un obturateur placé à la partie inférieure de la cuvette. Plusieurs de ces appareils peuvent atteindre le but quand ils sont placés dans des lieux d'appartements habités par des personnes soigneuses et directement intéressées à leur fonctionnement régulier. Mais il n'en est pas de même quand ils sont placés dans des lieux d'aisances fréquentés par un grand nombre d'individus. Leur mécanisme souvent compliqué se détériore rapidement. Aussi, dans ce genre d'invention surtout, ce qu'il y a de plus simple est ce qu'il y a de mieux. Voilà pourquoi nous pensons qu'on peut tirer un bon parti des tubes à siphon pour faire communiquer la cuvette avec le tuyau de descente.

Nous devons cependant une mention spéciale aux appareils de MM. Rogier-Mothes qui réunissent des conditions de simplicité, de solidité et de prix relativement peu élevés. (*Fig*. 5.)

L'organe principal de l'appareil Rogier-Mothes consiste dans une soupape ou cuiller à contre-poids, qui peut fermer la partie inférieure de la cuvette, ou celle du tuyau de descente.

Cette cuvette, vue d'en haut. présente la forme d'un parallélogramme à angles arrondis. Les bords sont relevés en arrière et sur les côtés; sa surface, au lieu d'être plane, est légèrement bombée dans l'aire du réservoir, afin qu'il y ait juxtaposition entre elle et le bord inférieur de ce réservoir. A partir de la base de cette partie bombée, le fond de la cuiller se porte en avant et s'élève par une pente insensible jusqu'à la hauteur de ses bords latéraux. Cette extrémité forme le bec de la cuiller.

Au quart postérieur de la soupape ou cuiller, à sa partie inférieure et sur les côtés, il existe deux tourillons constituant une espèce d'essieu qui repose sur deux coussinets en forme de croissants. Ces coussinets sont en verre pour éviter toute oxydation. La position des tourillons fait que la cuiller ne peut jamais baisser sans abandonner tout le pourtour de l'ouverture inférieure du réservoir.

Enfin, à la partie postérieure de la cuiller, à son talon, il se trouve deux crochets pour suspendre le contre-poids.

Voici maintenant le mécanisme de l'appareil : à mesure que les matières arrivent par les tuyaux de descente, les parties solides sont retenues dans le réservoir, vers le milieu de la cuiller, les parties liquides, au contraire, prennent leur niveau dans toute l'étendue de cette dernière. En sorte que le bec de la cuiller est toujours humecté, ce qui facilite le glissement des matières, et il se fait du côté du talon de la cuiller une réserve de liquide qui pousse le solide, lorsque le mouvement de bascule a lieu. Cette réserve de liquide, étant placée en arrière du point d'appui qui se trouve à l'essieu, vient dans le principe en aide au contre-poids, mais aussitôt que la soupape s'abaisse, le liquide abandonne le contre-poids,

pour joindre sa pesanteur à celle des autres matières qui se précipitent dans la fosse.

Pour bien comprendre la force de projection des matières, il faut remarquer que le liquide, abandonnant le talon pour se porter vers le bec, agit avec un bras de levier de plus en plus grand, en sorte que la cuiller tourne sur son essieu avec une vitesse croissante et vient frapper brusquement les parois de l'enveloppe extérieure. Le choc qui se produit ainsi achèverait de détacher les matières si elles n'étaient déjà lancées dans la fosse.

Cet appareil est bien conçu et fonctionne régulièrement. Placé au bas du tuyau de descente, il arrête les émanations de la fosse. Si un autre appareil ou un tube à siphon se trouve au bas de la cuvette, on peut avec un tube d'évent ventiler le tuyau de descente qui se trouve ainsi bouché à ses deux extrémités. La ventilation porte sur un volume d'air très restreint et peut donner un résultat parfait, même avec une très petite énergie.

Tuyau de descente.

Le mauvais état du tuyau de chute est souvent une cause d'infection. Il se fait quelquefois en poterie mal cuite, dont les joints ne sont pas ajustés exactement. Les plâtres qui les entourent s'imprègnent d'une humidité fétide qui s'étend aux murs d'adossement; ceux-ci se dégradent, leur mortier, leur plâtre se décomposent, les bois de charpente ou de cloisons pourrissent.

Il faut remplacer ces tuyaux de poterie par des tuyaux de fonte, dont les joints sont bouchés avec du mastic. Ils doivent avoir un diamètre minimum de 20 centimètres. Pour plus de précautions, il faut entourer ce tuyau d'un coffre de plâtre libre dans toute la hauteur du bâtiment ouvert en bas et au-dessus du toit, seulement de manière à laisser entre sa face

interne et le tuyau une couche d'air dont le courant entraîne les exhalations.

Après avoir indiqué d'une manière générale les conditions que doivent présenter les diverses parties des latrines, voyons les modifications que la nature des divers établissements publics doit apporter soit aux latrines elles-mêmes, soit aux moyens de se débarrasser des déjections.

Dans une première classe d'établissements, nous placerons les colléges, les séminaires, les casernes dont les habitants sont valides et libres.

Les hygiénistes qui se sont occupés de cette question, raisonnant d'après l'état actuel des latrines, conseillent de les placer le plus loin possible des habitations et dans des locaux isolés. Ce conseil est bon, sans doute, d'une manière générale, mais avec des latrines bien construites, la nécessité de leur éloignement n'est pas aussi urgente. Dans le jour, l'éloignement n'a pas d'inconvénient sérieux, mais il n'en est pas de même pendant la nuit. Ce n'est pas sans danger que l'on oblige des hommes ou des enfants en sueur et pressés par le besoin à traverser la nuit une cour ou de longs couloirs.

Il est vrai que le besoin de défécation, naturel pendant le jour, ne se présente que rarement la nuit et constitue un état anormal, nous dirons presque morbide. Mais il suffit que ce fait puisse se présenter pour qu'il faille en tenir compte.

Aussi, devons-nous dire que nous ne pouvons pas approuver complétement les dispositions qui ont été prises, par exemple, dans la magnifique caserne que l'on construit actuellement au Château-d'Eau. Dans cet établissement il n'y a de latrines qu'au rez-de-chaussée et les hommes habitant les chambres situées au troisième étage auront une bien grande distance à parcourir pour y arriver.

Au reste, les considérations qui précèdent ne sont pas

assez impérieuses pour ne pas permettre une assez grande latitude dans le choix du lieu que doivent occuper les latrines.

Hospices. — Ce que nous venons de dire s'applique aux hospices en général, en faisant abstraction bien entendu de la partie de ces établissements occupée par les malades, de l'infirmerie proprement dite, qui se trouve dans les mêmes conditions que les salles d'hôpitaux dont nous allons bientôt nous occuper.

Asiles d'aliénés. — On pourrait croire au premier abord que l'assainissement des cabinets d'aisances dans les asiles d'aliénés présente des difficultés exceptionnelles en raison même de l'état de l'intelligence chez la plupart des habitants de ces établissements, et en fait il est rare de rencontrer, surtout en France, des asiles où les diverses méthodes auxquelles on a pu avoir recours jusque dans ces dernières années aient permis d'obtenir des résultats tant soit peu satisfaisants.

Les observations importantes de M. le docteur Parchappe, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler, sont venues détruire cette opinion et démontrer que dans les asiles d'aliénés, où la surveillance et la discipline ont atteint le degré de perfection qu'on peut leur donner, il est non-seulement possible, mais encore plus facile que dans aucun établissement public d'obtenir des habitants la propreté la plus absolue. A propos de la fréquentation des cabinets d'aisances, l'aliéné, par cela même qu'il est privé de la raison, peut être soumis, en ce qui concerne la faute de malpropreté, à une répression que l'on ne saurait imposer aux habitants ordinaires des établissements publics. Ceux qui ont gouverné des aliénés savent que c'est surtout de cette classe d'hommes qu'il est possible d'obtenir l'obéissance passive.

Ces considérations nous engagent à demander pour les asiles d'aliénés l'installation des fosses et des cabinets dont

nous avons indiqué plus haut la construction perfectionnée.

Hôpitaux. — Ce que nous avons dit en commençant sur la nécessité d'éviter toutes les causes d'infection, et en particulier celle qui provient des latrines, nous dispense de revenir sur ce sujet. D'un autre côté, les considérations qui précèdent, sur l'éloignement des latrines dans les établissements destinés aux individus valides, s'appliquent surtout aux hôpitaux. Pour ces maisons, les lieux d'aisances devront donc présenter toutes les conditions de salubrité et être placés à proximité des salles. Ici, on peut nuit et jour disposer d'un fourneau allumé pour les besoins des malades, et par conséquent d'un moyen puissant d'assainissement par la ventilation.

Il y a d'ailleurs des hôpitaux qui, sous ce rapport, sont placés dans des conditions très favorables, par suite de l'installation de puissants appareils de ventilation que nous voudrions voir se généraliser.

Mais il faut reconnaître que, dans bien des circonstances, les plus simples notions d'hygiène ont été méconnues, et que l'on trouve trop souvent dans un état déplorable des lieux d'aisances qu'il serait bien facile d'assainir.

Dans un grand établissement de ce genre que nous avons visité, nous avons rencontré, par exemple, des latrines dans un état d'infection permanent et dans un délabrement complet, tandis que l'on pourrait utiliser, presque sans dépense, pour leur assainissement, un fourneau d'office allumé nuit et jour et qui ne s'en trouve séparé que par la largeur du cabinet.

Les latrines devant être placées auprès des salles doivent être munies de doubles portes.

Mais il est des malades qui ne peuvent se rendre aux lieux d'aisances par suite de faiblesse ou par crainte de refroidissement; pour ceux-là il faut avoir des chaises percées ou des siéges mobiles. Nous pensons qu'il convient, dans ce cas, d'adopter un appareil du genre de ceux que construit MM. Rogier-Mothes, et qui, fermés complétement par l'opercule que

nous avons décrit, empêchent le dégagement de toute odeur et permettent d'attendre sans inconvénient le moment où on pourra les vider. (*Fig.* 7.)

Dans plusieurs salles de nos hospices, à Bicêtre par exemple, on se trouve bien de l'emploi de siéges mobiles que l'on désinfecte en y ajoutant une certaine quantité de liquides; mais ce procédé, bon, sans doute, entraîne toujours une certaine dépense, que l'on peut éviter avec des appareils munis d'une fermeture hydraulique.

Prisons cellulaires. — Les conditions sont ici toutes spéciales, puisque le détenu habite une cellule qui se trouve véritablement transformée en cabinet d'aisances.

Les conditions d'assainissement étaient, par conséquent, très difficiles à réaliser. Nous avons été pleinement satisfaits des résultats obtenus à la prison Mazas et au Palais de justice. Les moyens employés, et que nous avons déjà décrits, nous paraissent devoir être adoptés avec la certitude du succès.

Colonies agricoles. — Dans ces établissements, les conditions de salubrité des latrines sont faciles à réaliser.

Leurs habitants, participant à la vie des champs et occupés aux travaux agricoles, ne restent guère que pendant la nuit dans une atmosphère confinée. Leurs déjections disséminées n'offrent pas les inconvénients qu'entraînent souvent leur accumulation. Ici, d'ailleurs, on a des bras pour opérer les vidanges et des terres toujours disposées à les recevoir.

Rien ne s'oppose à l'emploi de l'engrais humain par la méthode flamande, mise en pratique dans beaucoup de nos départements. On peut avoir recours au système de fosses proposées par Darcet pour les camps ou les grandes réunions d'ouvriers que nécessitent certains travaux, système d'après lequel les matières solides et liquides, reçues dans une fosse, sont mélangées avec de la terre qui durcit la masse et qui permet ensuite de l'employer comme engrais.

Enfin on peut avoir recours à un procédé analogue à celui qui a donné de si beaux résultats à M. Kennedy dans une

ferme située au sud de la ville d'Ayre, en Écosse. Tous les excréments solides et liquides des animaux de l'exploitation, ceux des employés, sont conduits par une pente douce du terrain dans des réservoirs où ils séjournent quelque temps, pour en être ensuite extraits au moyen d'un moteur qui les pousse dans des conduits qui permettent de les employer aux irrigations.

Les expériences de MM. Moll et Mille, expériences faites avec le concours de l'administration, n'ont fait qu'apporter une nouvelle preuve de l'utilité que l'on pouvait retirer de l'emploi de l'engrais humain.

Monsieur le ministre, nous devons terminer ce rapport par l'examen de la question spéciale qui a provoqué notre réunion, l'assainissement des latrines de l'Asile impérial de Vincennes. Actuellement les cabinets sont disposés à la turque et communiquent avec une fosse ordinaire qui reçoit et conserve les liquides et les solides. Ils présentent une odeur fort désagréable qui ne peut qu'augmenter avec les chaleurs.

Nous pensons que leur assainissement complet peut être obtenu en leur appliquant les modifications dont nous avons déjà parlé.

D'après notre manière de voir :

1° Les trous à la turque doivent être remplacés par des siéges en bois de chêne, munis de cuvette de faïence et sur lesquels il sera impossible de monter par suite de la présence d'un arc de fer dont ils seront surmontés. Le sol sera parqueté et ciré.

2° Chaque cabinet sera précédé d'une pièce munie de cuvettes spéciales destinées à recevoir les urines au moment de leur émission, les liquides des vases de nuits et à les porter directement à l'égout.

Un robinet donnera un courant d'eau dans ces cuvettes; le sol de cette pièce sera bitumé.

3° La porte d'entrée du cabinet présentera à sa partie inférieure une ouverture à claire-voie destinée à l'entrée de l'air

qui s'échappera par une ouverture placée diagonalement sur la partie opposée du cabinet.

4° Le tuyau de chute sera ventilé, en le mettant en communication avec les appareils d'appel qui doivent être établis pour assurer l'assainissement des chambrées.

5° A la fosse actuelle on substituera l'appareil séparateur de M. Dugléré ou tout autre analogue.

6° Les liquides urineux qui descendront des cuvettes spéciales ou qui viendront de l'appareil diviseur, seront versés à l'égout qui longe chaque corps du bâtiment ; seulement comme cet égout, dans certains points, reçoit très peu d'eau, nous proposons, par surcroît de précaution, de recevoir ces liquides dans un tube de poterie, de 10 centimètres de diamètre, placé dans l'égout et destiné à les porter au point de ce conduit souterrain où se déversent les eaux abondantes qui ont servi aux bains et à la buanderie.

Telles sont, monsieur le ministre, les propositions que nous avons l'honneur de vous soumettre.

Les détails, dans lesquels nous sommes entrés à propos de la question générale qui nous était soumise, sont un peu longs sans doute, et ont de plus contre eux leur nature même ; mais nous avons pensé qu'ils trouveraient leur excuse dans l'importance hygiénique du sujet ; nous avons été encouragés par l'exemple des hommes éminents qui se sont longtemps occupés de cette question ; nous avons été soutenus par cette considération que l'administrateur doit, comme le médecin, s'élever par le sentiment du devoir au-dessus de toute répugnance, et surtout enfin, monsieur le ministre, par le désir de contribuer dans une faible mesure aux améliorations dont vous voulez doter les établissements qui dépendent de votre administration.

Nous serons heureux, monsieur le ministre, si vous pensez que la Commission a rempli la tâche que vous lui avez fait l'honneur de lui confier.

SUR LES

ACCIDENTS DÉTERMINÉS PAR LE PLOMB

DE LA COLIQUE DITE VÉGÉTALE,

Par A. CHEVALLIER,

Pharmacien chimiste, membre de l'Académie impériale de médeci

Voy. p. 95 et suiv.

Dans un premier article, nous avons fait voir les ac auxquels étaient exposées les personnes embarquées, e chant à établir que souvent des coliques, dites coliques attribuées au climat, étaient dues au plomb.

Nous allons faire connaître plusieurs observations qu nent à l'appui de ce que nous avançons.

I. — Observations recueillies par M. le Dr Lamaë

1re Observation. — V..., âgé de trente-deux ans, est un né à la Martinique, il a toujours eu une bonne santé à l'exc de fièvres intermittentes de courte durée. Fort et robuste av maladie actuelle, il est aujourd'hui pâle et amaigri. Il a to navigué depuis l'âge de neuf ans, faisant le service de cuisi bord.

Le 25 janvier 1853, il s'est embarqué de France pour la M nique. Pendant le trajet, il fut pris de coliques pour lesquelles à arrivée il entra à l'hôpital de Fort-Royal ; c'étaient des coli sèches caractérisées par de violentes douleurs, des vomissem continuels et une constipation opiniâtre. Ces coliques le prirent tement étant en parfaite santé. A l'hôpital de Fort-Royal on lui pliqua quatre-vingts sangsues à l'épigastre, on lui fit prendre purgatifs et des bains, et au bout d'une vingtaine de jours, se tr vant guéri, il revint à bord.

Le malade attribue ces coliques à l'emploi d'un appareil de plo et cuivre dont il se servait pour la cuisine, et d'un appareil dist latoire pour l'eau de mer. Étant en contact continuel avec ces app reils, et buvant beaucoup d'eau, il voit là la cause de ses coliqu et plus tard de sa paralysie. Ces appareils, fabriqués par X... (Nantes), sont usités depuis 1848 sur les bâtiments.

Le malade nous dit que depuis l'usage de ces appareils, beaucou

de cuisiniers comme lui ont été pris des mêmes accidents qu'on n'observait pas avant 1848.

Plusieurs autres personnes de l'équipage furent atteintes de coliques en même temps que lui.

Le 10 avril 1853, il quitta la Martinique pour le Havre sur un navire marchand ; il était en bonne santé au moment de son départ. Pendant la traversée, il fut pris subitement de paralysie dans les deux bras et principalement dans le droit. Quant aux membres inférieurs, ils ont toujours été tout à fait libres.

Quelques jours avant que cette paralysie se déclarât, il éprouva des palpitations dans les muscles des avant-bras et des mains, et des fourmillements le long du rachis. En arrivant au Havre, le malade se borna à faire des frictions avec le baume Oppodeldoch sur les parties paralysées.

A son arrivée à Paris, il entra dans le service de M. Louis, à l'Hôtel-Dieu. Il existait alors une paralysie complète des mains et des avant-bras, qui étaient fortement amaigris. Les muscles extenseurs étaient particulièrement affectés.

Par suite de cette paralysie qui maintenait la main toujours pendante, on voyait une saillie prononcée formée par les os du carpe à la face dorsale, exactement comme dans la paralysie saturnine.

Sur l'avis de M. Duchesne (de Boulogne), le malade fut d'abord soumis au traitement de la Charité, pour la colique des peintres, bien qu'il n'y eût plus en ce moment de coliques, puis on lui promena des vésicatoires sur les avant-bras, et il fut ensuite électrisé et soumis aux bains sulfureux.

Au bout de quelque temps, ayant en partie recouvré ses mouvements, il demanda sa sortie.

Le malade rentre le 20 novembre de la même année. La paralysie des muscles extenseurs est encore complète aux deux avant-bras. Quand on lui serre le poignet, il peut avec ses doigts exercer une pression assez forte ; ce qui ne peut se faire si l'on ne donne pas par cette pression au-dessus de la main un point d'appui aux muscles, nouvelle analogie sous ce rapport entre cette paralysie et la paralysie saturnine.

Quelques étourdissements, rien du côté de la vue.

Le malade est soumis à la galvanisation à l'aide de l'appareil de M. Duchesne.

Il quitte l'hôpital au bout d'un mois et demi, sans avoir obtenu d'amélioration sensible.

Les symptômes de cette colique sont exactement ceux de la colique saturnine. Quant à sa cause, à quoi la rapporter avec plus de raison qu'à une intoxication métallique on ne peut mieux favorisée par la profession de cet homme, qui maniait sans cesse des appareils de plomb et usait d'aliments et d'eau préparés dans ces mêmes appareils.

Quant aux symptômes de la paralysie consécutive, ce sont encore tout à fait ceux de la paralysie saturnine, ainsi que j'ai eu soin de le faire remarquer dans le cours de cette observation : même marche, même forme, même siége. Une telle identité dans les symptômes doit nécessairement porter à admettre une identité dans la cause.

2e Obs. — B... (F.), âgé de trente ans, né à Nantes, entre à l'hôpital de la Charité le 4 novembre 1852. Cet homme, cuisinier sur un bâtiment, d'un tempérament névroso-sanguin, avait toujours eu une bonne santé avant l'affection qu'il a contractée en mer.

A son entrée à l'hôpital, il présente un état cachétique caractérisé par un amaigrissement général très marqué, un teint profondément anémique; néanmoins les principaux viscères sont à l'état sain.

Le malade vient pour se faire traiter d'une paralysie occupant les deux membres supérieurs; il a été pris de coliques dites nerveuses, à la Guadeloupe étant en rade, après avoir eu pendant trois à quatre jours, comme prodromes, un malaise général, de l'anorexie.

Ces coliques, d'une extrême violence, arrachaient des cris au malade, qui se roulait dans des contorsions; elles étaient accompagnées de vomissements et d'une constipation qui résista longtemps à des purgatifs répétés : le malade était en même temps tourmenté d'hallucinations de la vue. Quinze jours après la disparition de la colique, il fut pris de paralysie des deux membres supérieurs, qu'il a gardée jusqu'à présent, après avoir employé, pour s'en débarrasser, des bains sulfureux, de la strychnine, des frictions de toute espèce.

Le malade attribue sa colique à l'usage d'eau altérée par son séjour dans des vases étamés; 45 hommes de l'équipage ont été pris de la même maladie en même temps que lui; il ne sait pas si la paralysie est survenue chez ceux-ci, ayant quitté le vaisseau avant que des phénomènes paralytiques se fussent déclarés chez eux. Le malade ajoute que les officiers du bâtiment qui ne buvaient pas de cette eau, ne furent point atteints de la colique.

Voici l'état qu'offre le malade au point de vue de sa paralysie : Nous avons dit qu'elle affecte les deux membres supérieurs; rien aux membres inférieurs qui ont toujours été libres. La paralysie porte sur les muscles extenseurs des mains et des avant-bras, comme la paralysie saturnine.

Le malade ne peut pas redresser les mains ni les doigts, la sensibilité est intacte et l'intelligence parfaitement libre.

Pour M. Duchesne (de Boulogne), qui a suivi ce malade et qui avait déjà observé trois cas de colique sèche, cette paralysie ressemble beaucoup à la paralysie saturnine. Pour lui, la colique sèche ne serait autre chose que la colique de plomb. Les remarquables résultats auxquels il est arrivé à l'aide de son ingénieux instrument lui ont permis d'établir que la contractilité électrique est abolie dans les pa-

ralysies saturnines. Or, à ce point de vue encore la paralysie dont il s'agit rentrerait exactement dans ce cas, car la contractilité électrique est abolie dans les parties paralysées de ce malade.

M. Duchesne a encore établi que les muscles supinateurs de l'avant-bras ont conservé leur contractilité dans la colique de plomb, ainsi que les muscles interosseux et lombricaux, qui animent les deuxième et troisième phalanges. Or il en est exactement ainsi chez notre sujet, ce qui vient augmenter la somme de probabilités quant à l'identité de nature entre la paralysie suite de colique sèche et la paralysie saturnine.

Le muscle extenseur commun est donc seul paralysé comme dans la paralysie par le plomb.

Le malade est soumis à l'usage de bains sulfureux, et les parties paralysées sont électrisées à l'aide de l'appareil de M. Duchesne, une palette palmaire est appliquée pour aider au rétablissement des forces des muscles en leur prêtant un point d'appui.

3 décembre. Amélioration notable. Le malade redresse un peu plus facilement les doigts, cependant l'amaigrissement des muscles est toujours très marqué, car il existe un certain degré d'atrophie consécutive à la paralysie. (Bains sulfureux, vin de quinquina 80 gram., galvanisation, 3 portions.)

15 décembre. La paralysie diminue de plus en plus, l'avant-bras droit n'est pas aussi avancé que le gauche. (Même traitement *ut supra*, et de plus frictions trois fois par jour pendant cinq minutes sur les avant-bras avec de la teinture de quinquina à l'aide d'une flanelle.)

26 décembre. Le redressement des doigts est complet des deux côtés, mais les mains, en totalité, ne peuvent encore se redresser.

15 janvier 1853. La main gauche est presque complétement redressée. La droite n'est pas en aussi bon état. Les parties paralysées ont repris de la force et de l'embonpoint. Les espaces interosseux ne sont plus aussi excavés ; on continue la galvanisation.

Dans le mois de novembre 1853, je revois cet homme qui a été employé dans la salle comme aide ; l'avant-bras et la main gauche ont repris tous leurs mouvements et toute leur force, et les muscles leur volume normal. A droite, la force n'est pas encore revenue complétement, les espaces interosseux de ce côté laissent encore un vide sensible et le mouvement d'opposition des doigts est difficile.

La colique dont cet homme a été atteint se rapporte évidemment à une intoxication par le plomb ; il nous a bien dit lui-même que cette affection était due à l'usage d'une eau altérée par son séjour dans des vases étamés. Faisons remarquer que la même cause a agi sur 45 hommes de l'équipage qui se servaient de cette eau pour boisson, et que parmi les officiers qui n'en usaient pas, pas un ne fut atteint.

Ainsi l'étiologie de la maladie n'est point dans ce cas incertaine; quant à la symptomatologie de la colique, c'est bien celle de la colique saturnine, et quant aux symptômes de la paralysie consécutive, ils se rapportent de tous points à ceux de la paralysie par le plomb, ainsi que j'ai eu soin de le faire remarquer avec détail.

3ᵉ Obs. — C..., actuellement boulanger à Paris, autrefois soldat dans un régiment d'infanterie de marine, est un homme âgé de quarante ans, phthisique depuis quatre ou cinq ans.

A l'âge de vingt-cinq ans, se trouvant au Sénégal, il gagna un coup de soleil pour lequel il entra à l'hôpital de Saint-Louis.

Pendant son séjour dans l'hôpital, il fut pris de coliques sèches. Pendant vingt jours, il fut en proie à des souffrances horribles, ne lui laissant presque pas un instant de repos. Les douleurs lui faisaient pousser des cris affreux et l'avaient jeté dans une sorte de délire. Les coliques s'accompagnaient de nausées, de vomissements, de rétraction du ventre dont le malade ne parvenait à alléger un peu les douleurs qu'en appuyant fortement dessus avec les mains.

Enfin le ventre se soulagea sous l'influence de purgatifs répétés et de bains, et une évacuation abondante eut lieu, composée de matières noirâtres, dures, orillées.

Dès ce moment, les coliques ne tardèrent pas à disparaître, mais pour être suivies peu de temps après d'une paralysie qui occupa les deux membres supérieurs. Après une durée d'un mois environ, ces phénomènes paralytiques cédèrent à l'usage de frictions.

Quatre mois après, cet homme eut une nouvelle attaque de colique à Saint-Louis, bientôt suivie d'une troisième, mais ces deux dernières furent moins graves que la première et ne furent pas suivies de paralysie; elles cédèrent, comme la première, aux purgatifs.

Plus tard, se trouvant à Gorée, il eut deux nouvelles atteintes de la même maladie.

Ces coliques répétées avaient jeté le malade dans un état d'affaiblissement, d'anémie, très marqués, qui nécessitèrent son renvoi en France, où il ne tarda pas à se rétablir complétement.

Je tiens de cet homme les renseignements suivants : pendant son séjour à Saint-Louis (Sénégal) de nombreux cas de coliques furent observés, principalement aux époques de sécheresse.

Or à ces époques on est réduit, pour boisson, à se servir des eaux pluviales ou des eaux de fleuves dont on a eu soin de s'approvisionner auparavant, en les conservant dans des citernes.

Pendant son séjour à l'hôpital de Saint-Louis, plusieurs malades qui y étaient entrés comme lui pour d'autres affections, y furent pris également de la colique, chez presque tous cette colique fut suivie de paralysie.

A l'époque où cet homme voyageait et servait dans les colonies, cette colique était rarement observée à bord des bâtiments. De son

temps, dit-il, on ne se servait pas d'appareils distillatoires pour l'eau de mer comme aujourd'hui.

On peut se demander, après la lecture de ce fait, si l'eau conservée dans les citernes et dont les habitants du Sénégal, pendant l'époque de la sécheresse, sont obligés de se servir, ne contiendrait pas des substances nuisibles, comme le plomb, qui y aurait été amené par des infiltrations, par des conduites de métal ou de toute autre manière.

Quant à la nature des coliques dont cet homme a été atteint, elle ne paraît pas douteuse ; ce sont bien, comme dans les deux premiers faits, les symptômes de la colique saturnine, jusqu'à cette douleur abdominale que le malade ne parvenait à calmer qu'en appuyant fortement sur son ventre, signe, pour ainsi dire caractéristique, de la douleur de la colique de plomb.

Il est, dans ce dernier fait, une particularité que je dois signaler, c'est la répétition des attaques de coliques que cet homme a eues à subir cinq fois.

Remarques sur cette maladie. — De la considération de ces trois faits, et particulièrement des deux premiers, il résulte évidemment que la colique dite des marins, colique sèche, colique nerveuse, colique des pays chauds, etc., etc., au lieu d'être une maladie spéciale de nature encore inconnue, est une véritable intoxication par le plomb.

De l'aveu même de tous ceux qui veulent en faire une maladie à part, les symptômes, la marche, les accidents consécutifs, sont identiques avec ceux de la colique de plomb.

Tout réside donc dans la recherche de la cause.

D'après l'analyse des thèses soutenues dans ces derniers temps sur cette affection (*Des coliques sèches*, par Vastel-Lemarié, chirurgien de marine, 1851, thèse, Montpellier. — Thèse de MM. Marguen et Mauduit, Paris, 1846 et 1848), d'après l'analyse du mémoire de M. Fonssagrives, le plus important qui ait été publié sur ce sujet (*Archives générales de médecine*, 1852, juin, juillet, octobre), j'ai groupé les phénomènes principaux communs à ces deux affections dans le tableau suivant :

Dans la colique dite des marins, comme dans la colique sa-

turnine, mêmes douleurs atroces avec constipation à forme paroxystique; douleurs que la pression sur le ventre soulage.

Forme normale ou rétractée de l'abdomen.

Absence de fièvre, pouls lent et rare.

Rachialgie, arthralgies, douleurs névralgiques, vagues, mobiles, occupant surtout les membres; anesthésies partielles.

Paralysie affectant presque exclusivement les membres supérieurs et frappant de prédilection les muscles extenseurs.

Convulsions épileptiformes offrant dans l'une et dans l'autre maladie trois périodes ou trois formes: une tétanique, une congestive, la troisième comateuse; délire, amaurose.

Liséré ardoisé des gencives moins fréquemment observé, dit-on, dans la colique des pays chauds que dans la colique saturnine véritable. Cette différence, si elle existe réellement, a peu de valeur mise en face de toutes les autres analogies. Elle me paraît tenir à deux causes:

1° C'est que les médecins et chirurgiens de marine, généralement pénétrés de l'idée que cette maladie est tout à fait étrangère au plomb, n'ont pas porté leur attention sur ce sujet.

2° La moins grande fréquence du liséré gingival dans la colique dite des marins, en supposant toujours qu'elle soit réelle, ne tiendrait-elle pas à la rapidité plus grande dans l'intoxication et au mode différent suivant lequel elle se produit chez ces derniers?

On conçoit aisément que chez les ouvriers de nos ateliers, vivant depuis plus ou moins longtemps dans une atmosphère saturnine, ce signe puisse se produire plus facilement. Mêmes accidents cachectiques consécutifs.

Anémie, œdèmes partiels; enfin même traitement.

Il nous paraît donc évident que ces deux maladies, parfaitement identiques dans leur symptomatologie et dans leurs conséquences, sont identiques dans leur cause et n'en font réellement qu'une seule, car tout se ressemble dans l'une et dans l'autre depuis le début jusqu'à la terminaison.

M. Fonssagrives, qui paraît rattacher la colique sèche à une influence miasmatique, rejette comme cause l'ingestion d'eau provenant des cuisines distillatoires. Quant à la peinture à la céruse des parois des bâtiments, quant à la céruse dont usent les mécaniciens pour les joints de la machine, ce sont, dit-il, des causes illusoires.

Si la maladie que l'on veut séparer de la colique de plomb, tient à l'influence des climats chauds, comment se fait-il que cette affection, si rare autrefois, comme le fait observer M. Fonssagrives lui-même, soit si fréquemment observée aujourd'hui.

De l'aveu de tous les médecins qui ont écrit sur cette maladie, elle est plus fréquente à bord des bâtiment qu'à terre ; et il est accrédité, fait remarquer M. Fonssagrives, que le mécanicien et les chauffeurs y sont prédisposés plus que les autres.

Comment dans l'opinion de ceux qui veulent en faire une maladie climatérique, s'expliquer sa prédilection pour un navire plutôt que pour tel autre?

Je terminerai ces quelques remarques par la suivante qui a aussi sa valeur : M. Fonssagrives, après avoir exposé le traitement qui consiste pour lui dans l'emploi de la belladone, des vésicatoires à l'épigastre, des purgatifs, des bains, dit dans une note (page 180) : « Je me propose d'appliquer ce » traitement à la colique saturnine, dès que j'en trouverai » l'occasion ; ces deux maladies, quoique absolument dis» tinctes dans leur cause, ont une telle analogie de symptômes » qu'il est permis de supposer que ce traitement, qui réussit » dans l'une d'elles, doit avoir aussi quelque efficacité dans » l'autre. »

L'application de la belladone au traitement de la colique de plomb a été faite avec succès par M. le docteur Malherbe (de Nantes), qui a consigné les résultats obtenus par lui dans le *Journal de médecine et de chirurgie* de M. Malgaigne (1850).

Ainsi pour M. Fonssagrive lui-même, pour qui tout est ana-

logie entre la colique sèche et la colique saturnine, le traitement vient cimenter leur identité.

Rétraction avec atrophie, suite de paralysie, chez un marin antérieurement atteint de colique sèche.

L... (P.), âgé de trente-neuf ans, marin, demeurant rue de Bercy, n° 10, est entré le 4 février 1856 à l'Hôtel-Dieu dans le service de M. Rostan ; né dans le département du Rhône, il était primitivement d'une forte constitution et n'avait jamais été malade jusqu'à l'âge de trente-six ans.

A l'âge de quinze ans, il partit de Toulon en qualité de matelot sur les bâtiments de l'État et fit voile pour les colonies.

Depuis cet âge, il a toujours été sur mer. Il n'a jamais eu le scorbut, ni la fièvre jaune, ni la dysenterie. A l'âge de trente-six ans, étant à Gorée en 1851, il fut pris de fièvres intermittentes de longue durée qui récidivèrent en 1852. Ces fièvres prolongées avaient notablement altéré sa constitution. En juin 1852, étant à bord, il fut pris de ce qu'il appelle colique sèche, en même temps que plusieurs autres personnes de l'équipage.

Ces coliques étaient caractérisées par des douleurs très vives avec vomissements opiniâtres et une constipation qui dura cinquante-quatre jours, et par une coloration gris noirâtre des gencives (que le malade questionné avec soin à ce sujet différencie bien de l'état scorbutique de ces mêmes parties).

L'eau dont on usait à bord était de bonne qualité ; on allait à terre s'approvisionner au fur et à mesure des besoins. Mais les aliments dont on faisait usage, étaient préparés et séjournaient dans de vieux vases de cuivre privés de tout étamage.

Le malade entra à l'hôpital de Gorée où il fut traité par des purgatifs, des bains, [illegible] vésicatoires multipliés le long du rachis. Il quitta l'hôpital e[illegible]n état, pour aller rejoindre son bâtiment où il se remit à faire [illegible]ge d'aliments toujours préparés dans des vases de cuivre. Aussi deux à trois jours après était-il repris de coliques comme la première fois : c'était en octobre 1852.

Il fut alors dirigé sur la France, et il arriva à Rochefort en décembre 1852.

Pendant la traversée, à Sainte-Croix-de-Ténériffe, la paralysie se déclara aux extrémités supérieures et inférieures. A son arrivée à Rochefort, le malade était incapable de marcher et de se servir de ses mains. Il fut traité à l'hôpital de Rochefort par des bains de vapeur, des frictions et des pilules de lactate de fer en vue d'améliorer l'état général cachectique.

En 1853 et 1854, il alla passer deux mois à Baréges, où il re-

couvra d'une manière complète l'usage de ses jambes, mais la paralysie n'abandonna pas les extrémités supérieures.

Le malade rentra à son corps à Toulon, et il est arrivé à Paris, il y a quinze jours pour tâcher d'obtenir une place. En attendant, il est entré à l'hôpital dans l'espoir de gagner quelque amélioration à son état.

État actuel : aspect cachectique, teint blafard, bouffissure de la face, rate et foie volumineux, perte de l'appétit, rien à noter de particulier du côté de la poitrine ; l'intelligence et les sens sont à l'état normal. On remarque une atrophie notable des deux avant-bras comparés au reste du corps, l'atrophie porte principalement sur les muscles des mains dont les espaces interosseux forment des creux profonds ; sensibilité intacte ; les mouvements d'extension de la main, ceux de pronation et de supination sont conservés, il n'existe plus en ce moment à vrai dire de paralysie, mais il existe une rétraction considérable des doigts des deux mains qui sont maintenues dans une flexion forcée, rétraction qui, ainsi que l'atrophie, est consécutive à la paralysie des muscles extenseurs dont le malade a été pendant si longtemps affecté. La rétraction ne porte pas seulement sur les tendons fléchisseurs, mais elle porte aussi consécutivement sur toutes les parties molles de la face palmaire des doigts et sur la peau elle-même qui forme sous chaque doigt une bride inextensible.

Aux pieds, il n'y a plus de trace de l'ancienne paralysie, qui portait aussi sur les muscles extenseurs.

Le malade est soumis à un régime tonique et substantiel qui, au bout de quelques jours, amène une amélioration notable dans l'état général ; mais l'état local, c'est-à-dire la rétraction avec atrophie, n'a subi encore aujourd'hui, 26 février, aucun changement sous l'influence des bains sulfureux et de vapeur et des frictions avec la pommade belladonisée.

Le malade quitte l'hôpital le 27 février pour revenir à Toulon.

L'intoxication saturnine ne peut dans ce fait être mise en doute ; la cause mentionnée dans le cours de l'observation a produit à deux reprises les mêmes accidents.

La forme de la colique, jusqu'au liséré gingival, et la forme de la paralysie se rapportent on ne peut plus clairement au mode d'intoxication par le plomb.

II. — Observations recueillies par M. Manger, chirurgien de 1re classe, chef de clinique à l'hôpital de la marine de Brest, service de M. le Dr A. Lefèvre.

Le danger que présente l'usage des poteries recouvertes d'un vernis au plomb, a été signalé assez souvent, depuis un grand nombre d'années, pour qu'on soit surpris qu'aucune

mesure n'ait été prise afin de surveiller une industrie qui, par les procédés qu'elle emploie, peut être souvent la cause d'accidents graves parmi les classes malheureuses de la société, qui se servent presque exclusivement de ces poteries grossières.

Les faits, que nous allons rapporter, offrent un double intérêt, puisqu'ils font comprendre, d'une part, combien il est nécessaire que l'autorité intervienne pour faire cesser les dangers qui résultent de l'emploi des vases dont la couverte est le produit d'un composé saturnin, et, de l'autre, parce qu'ils apprennent combien il faut toujours mettre de soin et de persévérance dans la recherche des causes qui produisent certaines maladies, dont un examen trop superficiel ou trop rapide au point de vue étiologique fait souvent méconnaître l'origine et la véritable nature.

1re Observation. — Au n° 12 de la salle des sous-officiers, est couché le sieur F. L..., âgé de trente-sept ans, maître mécanicien du vaisseau à vapeur *le Duguay-Trouin*, en armement au port de Brest.

Cet homme, embarqué en 1844 en qualité d'armurier sur le vaisseau *le Neptune*, éprouva au mouillage de Tunis, dans la Méditerranée, une première attaque de coliques sèches, qui dura une vingtaine de jours. Huit ans après, il eut une récidive de cette même affection dans la Plata, où il naviguait comme mécanicien sur la frégate à vapeur *le Magellan*. Cette récidive fut plus forte que la première invasion; elle dura un mois environ, et fut accompagnée de douleurs très vives dans les membres inférieurs et supérieurs; ceux-ci étaient de plus le siége d'un tremblement qui, momentanément, suspendit l'usage régulier des mains. Deux atteintes eurent lieu en 1854, dans la mer Noire, sur le vaisseau à vapeur *le Charlemagne*. Enfin, dans le courant de cette année, étant employé au montage de la machine du *Duguay-Trouin*, dans le port de Brest, il éprouva deux légères atteintes, qui précédèrent de peu de temps celle beaucoup plus forte qui a nécessité son entrée à l'hôpital maritime de Brest, le 29 juillet dernier.

Le jour de l'admission, les phénomènes suivants ont été constatés: la face pâle, terne, légèrement ictérique (cette teinte est plus prononcée sur la sclérotique); la langue est blanche, saburrale; les gencives offrent à leur bord libre une coloration gris ardoisé très prononcée, qui a envahi aussi la partie de la muqueuse buccale, en contact avec

les gencives (ces dernières sont saines, du reste, et ne présentent aucune bouffissure ni ecchymose, qui permettent de la comparer à celles des scorbutiques); le ventre est légèrement rétracté, peu douloureux à la pression; les coliques sont assez vives, les selles manquent depuis quatre jours. La souffrance siége surtout à la région des lombes. La fièvre manque complétement, mais la parole est brève, saccadée, la voix haute; il existe un peu d'excitation cérébrale, s'accompagnant de céphalalgie sus-orbitaire interne et de tremblement convulsif des membres supérieurs.

A la visite du soir, on prescrit un lavement avec huile de ricin (30 grammes), et des onctions sur la région lombo-abdominale avec un liniment composé de belladone, de laudanum et d'eau de laurier-cerise.

Le 30, la nuit a été très agitée; pas de sommeil, pas de selles, augmentation des douleurs lombaires. — Orge miellé, mêmes onctions, lavement avec séné (30 grammes), un bain sulfureux.

Dans la journée, il survient des vomissements bilieux, le bain n'a pas pu être longtemps supporté, la sensibilité du ventre augmente, vives coliques, pas de selles.

Le 31, persistance du même état. Dans la matinée, la peau est le siége d'une transpiration abondante; il survient un hoquet très fatiguant, l'excitation cérébrale augmente, subdelirium nocturne; le tremblement des mains est plus prononcé. — On administre dans la journée 60 grammes d'huile de ricin en lavement, et le soir, par la bouche, une goutte d'huile de *croton tiglium*, qui ne déterminent pas de selles, mais les douleurs sont immédiatement soulagées par l'emploi de la faradisation des parois abdominales et lombaires.

Le 1er août, les douleurs sont beaucoup moindres depuis la faradisation; celles des lombes n'ont pas reparu, mais le hoquet, le tremblement, le subdelirium et la constipation persistent. Orge miellé, extrait de belladone (10 grammes); bains sulfureux et faradisation.

Le 2, il survient trois selles de médiocre consistance qui amènent une grande amélioration de la douleur, mais ne calment pas l'état nerveux.

Les jours suivants, on continue l'usage de la belladone et des bains sulfureux. Sous l'influence de ceux-ci, les ongles prennent une coloration très prononcée.

A partir du 5 août, on ajoute au traitement précédent l'iodure de potassium. Le mieux s'établit définitivement; les selles reviennent régulièrement tous les jours, en même temps que diminue le tremblement des mains et que se calme l'éréthisme nerveux.

Ce malade, interrogé à cette époque sur la nature des douleurs et des phénomènes qu'il a ressentis dans cette dernière attaque, nous dit que c'est une nouvelle récidive de la colique sèche dont il a été atteint et dont il se croyait à l'abri, puisqu'il n'habitait plus les pays

chauds. Comme précédemment, la maladie a marché peu à peu, des troubles variés ont éclaté du côté du ventre, quelque temps avant l'attaque, qui a été semblable aux autres, seulement plus intense.

Mais ce qui, dit-il, le surprend étrangement, et ce qui éveille notre attention, c'est que toute sa famille éprouve depuis quelque temps des accidents semblables aux siens, qu'il nous prie de vouloir bien constater.

Cette famille, que nous avons examinée, est composée de la femme âgée de trente-cinq ans, et de trois enfants, une fille de quinze ans, une autre de onze et un petit garçon âgé de sept ans.

Au moment de notre visite, la mère, qui est accouchée depuis deux mois sans accidents, est au lit; elle a l'air hébété et répond difficilement aux questions qu'on lui adresse. Depuis un mois environ elle éprouve de violentes coliques avec constipation opiniâtre et des vomissements vert porracé très fréquents. Les accidents encéphalopathiques ne sont survenus que depuis huit jours, les gencives offrent le liséré de Burton, qui est très prononcé.

La fille aînée est également couchée; il n'y a pas chez elle d'accidents cérébraux, mais la faiblesse musculaire est très grande. Cet état s'accompagne de perte d'appétit, de coliques, de constipation, de teinte subictérique du visage et du liséré de Burton très net, mais moins large et moins foncé que chez sa mère.

Les deux autres enfants sont plus légèrement atteints; aussi les phénomènes analogues qu'ils présentent sont-ils moins intenses, mais tous deux offrent également comme trait caractéristique la coloration gris ardoisé des gencives.

En présence de ces accidents identiques réunis dans une même famille, et ne différant entre eux que par une intensité plus ou moins grande, il fallait de toute évidence admettre une cause unique, ayant agi à des degrés divers chez toutes ces personnes, et y ayant amené une intoxication dont il fallait rechercher la nature. Cette recherche était facile; la présence constante du liséré de Burton indiquait réellement que le plomb était ici l'agent toxique, et il y avait tout lieu de supposer qu'il avait été introduit dans l'économie par l'alimentation.

Nous apprîmes bientôt, en effet, que depuis plusieurs mois toute cette famille employait pour sa boisson habituelle un liquide fermenté ainsi composé :

Mélasse.	250 grammes.
Vinaigre.	125 —
Feuilles de vigne.	60 —
— de pêcher.	60 —
Eau.	18 à 20 bouteilles.

Ces diverses substances étaient laissées en contact pendant quatre

ou cinq jours; puis le liquide était mis dans des bouteilles de verre. Le vase employé pour la macération de ces divers ingrédients était en poterie grossière qui se fabrique dans le Finistère et dont l'intérieur est recouvert d'un épais vernis formé avec un produit plombique.

Nous pensâmes immédiatement que ce vase était la cause productrice des accidents dont nous étions témoin. Le vinaigre avait dû attaquer le vernis, et le liquide ingéré par toute cette famille avait produit une intoxication saturnine.

L'analyse chimique a confirmé la justesse de cette appréciation. La boisson a été analysée avec le plus grand soin par MM. Carpentin et Herlaud, pharmaciens de la marine, qui y ont constaté la présence d'une notable quantité de plomb. Celui-ci ne pouvait provenir que du vase employé pour la préparation de la boisson.

M. Carpentin a aussi analysé la partie vernissée de ce vase, il en a nettement constaté la nature plombique; ce qui l'a amené à conclure que la boisson acide a dû prendre au vernis du vase, dans lequel elle a été préparée, la quantité de plomb que l'analyse y a révélée.

Ainsi donc, l'usage prolongé d'une boisson acide préparée dans un vase vernissé avec la litharge, a produit chez toute cette famille des accidents saturnins non douteux. Ce qui n'est pas moins remarquable, c'est l'analogie la plus complète établie par le malade L... entre les accidents plombiques actuels et les attaques de coliques sèches dont il a été antérieurement atteint. Pour lui, la maladie est la même, les phénomènes se sont présentés de la même façon, et ils ont été identiques chez lui et chez les divers membres de sa famille.

Nous ne voulons pas ici rechercher les causes et la nature de la colique sèche, si diversement interprétées par les médecins, mais l'analogie symptomatique entre cette dernière affection et les accidents plombiques mérite d'être signalée.

2ᵉ Obs. — Dans la même salle se trouve le nommé A. C..., âgé de trente-trois ans, second maître de manœuvre.

Cet homme est d'une constitution robuste, ce qui ne l'a pas mis à l'abri des attaques de la colique sèche, dont la première remonte à l'année 1846, et elle aurait été occasionnée, au dire du malade, par un séjour d'une demi-heure sous l'eau dans une cloche à plongeur, la moitié inférieure du corps trempant dans la mer. En 1856, il en aurait éprouvé une nouvelle attaque après s'être jeté à la mer pour sauver un matelot, et cette attaque qui s'est produite à la Martinique, se serait accompagnée de paralysie incomplète des membres supérieurs.

En 1857, il est entré pour la première fois à l'hôpital maritime de Brest, pour la même affection qui aurait eu pour cause déterminante, toujours d'après le malade, un bain de mer. Il séjourna à l'hôpital du 22 juillet au 12 septembre; il présenta des phénomènes de douleurs beaucoup plus intenses, et on constata chez lui la présence

sur les gencives d'un liséré gris ardoisé et une coloration brune de la peau et des ongles qui succéda à l'emploi des bains sulfureux.

Au mois d'octobre suivant, il eut encore une petite attaque de courte durée cette fois.

Depuis cette époque, il n'a plus quitté la rade de Brest, où il est embarqué sur un garde-pêche, et il se croyait débarrassé de la maladie dont il avait tant souffert, lorsqu'une nouvelle attaque le força à rentrer à l'hôpital le 16 août de cette année.

Cette fois, la constipation n'est pas très forte, mais les douleurs des membres, de l'abdomen et de la région lombaire ont une intensité plus grande que de coutume, les vomissements sont très multipliés et ne permettent l'ingestion d'aucun aliment ni d'aucune boisson. La face exprime la souffrance, sa teinte est subictérique, la bouche est pâteuse avec inappétence, l'haleine fade, les gencives, surtout à la mâchoire inférieure, portent le liséré de Burton. Le ventre est rétracté, douloureux, la pression avec la main à plat augmente peu cette douleur, qui devient au contraire insupportable si on l'exerce avec l'extrémité des doigts. « C'est une nouvelle attaque » de coliques sèches, nous dit cet homme, je l'ai sentie venir peu à » peu, lorsque je m'en croyais tout à fait débarrassé. »

Le traitement employé fut le même que précédemment : purgatifs à l'huile de ricin et au séné, bains sulfureux, belladone et faradisation des parois abdominales, qui est bien supportée et qui amène un soulagement dans les douleurs, suivi bientôt de selles peu abondantes.

Éclairé par notre première observation, nous apprenons de cet homme qu'il se sert pour boisson unique, depuis son retour à Brest, d'une sorte de piquette composée avec :

Sucre.	500	grammes.
Mélasse.	60	—
Fleurs de sureau et de tilleuil. . .	50	—
Genièvre et coriandre.	30	—
Vinaigre	120	—
Eau.	20	bouteilles.

Comme pour le premier malade, ces diverses substances sont mises dans un vase semblable en poterie grossière vernissée à la litharge; mais le contact ne dure que deux jours. Cette liqueur, analysée par M. Herland, a révélé des traces évidentes de plomb, mais moins considérables que celle de L..., ce qui est dû au contact moins prolongé avec le vernis plombique.

Sa femme que nous avons aussi examinée, a éprouvé depuis quelques mois des coliques violentes et de la constipation, elle porte également un liséré gris ardoisé aux gencives. Ici, l'intoxication saturnine est manifeste, en outre elle est pure et n'est pas entachée, comme chez son mari, d'attaques antérieures de coliques sèches (si

toutefois la cause productrice n'est pas la même dans l'une et l'autre maladie), avec lesquelles celui-ci établit du reste la plus entière analogie.

3e Obs. — Jeune ouvrier couché à la salle n° 3. Le M..., âgé de dix-neuf ans, ajusteur au port de Brest, est entré à l'hôpital maritime le 5 août 1858, se disant atteint de coliques sèches.

Ce malade est d'une constitution peu vigoureuse ; depuis quelques mois il sentait ses forces diminuer ; des douleurs vagues occupaient le ventre et les membres, les selles étaient irrégulières. Cet état s'aggravant, il a dû entrer à l'hôpital.

On constate alors un amaigrissement prononcé, la teinte ictérique de la peau, et une faiblesse musculaire très grande sans tremblement ni paralysie. Les douleurs siégent aux membres, au ventre et à la région lombaire ; la constipation est opiniâtre et les vomissements multipliés. La bouche est pâteuse, saburrale ; les gencives sont pâles, décolorées ; le bord libre des inférieures présente un liséré ardoisé très nettement dessiné, qui embrasse tout l'espace compris de la première molaire droite à celle du côté gauche ; les dents sont parfaitement blanches et saines, ainsi que les gencives, à l'exception de ce liséré plombique.

Cet homme n'a jamais navigué, et, dans la profession qu'il exerce, il ne travaille que le fer. Mais lui aussi boit depuis plusieurs mois de la piquette faite avec des feuilles de cassis, de la mélasse et du vinaigre que l'on met macérer dans un vase vernissé, analogue aux précédents. L'analyse de cette boisson y a aussi révélé la présence d'une notable quantité de plomb. Toute sa famille, composée de quatre personnes, qui boit journellement de cette boisson, a éprouvé les mêmes accidents ; tous portent un liséré plombique très épais et très étendu.

Le membre de cette famille qui a été le plus fortement atteint, est le fils aîné, âge de trente ans, marin congédié depuis trois mois et qui vient de faire, dans les mers du sud, une longue campagne sur la corvette *l'Embuscade*, où, comme la plus grande partie de l'équipage, il a eu à souffrir des coliques sèches. Pour ce marin, qui est tombé malade deux mois après son retour dans sa famille, après y avoir fait usage pendant ce temps de la boisson signalée plus haut, ce qu'il vient d'éprouver actuellement n'est encore que la reproduction exacte des coliques sèches qu'il a ressenties pour la première fois à bord de l'*Embuscade*.

Quant au jeune Le M..., les purgatifs, les bains sulfureux et la faradisation ont promptement amélioré son état, et il lui a été possible de quitter l'hôpital le 22 août pour reprendre son travail habituel.

Plusieurs observations semblables à celles que nous venons de rapporter ont été publiées à différentes époques. La *Revue*

médicale (nos de juillet et août 1859) en contient deux : l'une relative à un pauvre maçon, qui fut également empoisonné par l'usage d'une boisson préparée dans une terrine vernissée; l'autre d'un pharmacien de Nantes, M. Lemenan, des Chenais, qui, voulant s'assurer par lui-même de la facilité avec laquelle les vernis des poteries communes sont attaqués par les acides végétaux, fit bouillir avec de l'eau distillée quatre petites pommes dans un pot verni d'environ 2 litres de capacité. Il constata, après deux ou trois jours de contact, l'altération du vernis et la présence dans la liqueur d'une notable quantité de plomb tenue en dissolution par les acides végétaux.

M. Desmedt, pharmacien en Belgique, a vu en 1848 tous les membres d'une famille éprouver des symptômes d'empoisonnement après avoir mangé d'une soupe préparée avec des groseilles rouges. On avait d'abord écrasé ces fruits dans un vase de terre vernissé à l'intérieur pour en avoir le jus, et une circonstance fortuite ayant empêché de terminer cette opération, on avait laissé les groseilles à demi écrasées dans le vase de terre en y ajoutant un peu d'eau. Ce ne fut que le lendemain que ce travail put être repris, et que la préparation de la soupe avec le jus qui était resté en contact avec le vernis put être achevée. Comme on avait fait cuire cette soupe dans une bassine de cuivre, on ne savait à quelle cause attribuer les accidents qui se produisirent chez toutes les personnes qui en avaient mangé. C'est en procédant à l'analyse chimique de la quantité qui restait, que M. Desmedt reconnut que le jus de groseilles n'avait pas attaqué la bassine de cuivre, puisque rien ne décélait la présence de ce métal dans le résidu examiné, mais qu'il avait fortement attaqué le pot de terre cuite, et que c'est de ce dernier vase que provenait le sel plombique dont la présence lui fut révélée.

On voit donc le danger qu'il peut y avoir à se servir de vases vernissés au plomb, puisque leur usage habituel, qui

n'est ordinairement suivi d'aucun accident dans les ménages pauvres qui s'en servent presque exclusivement, peut tout à coup, sous l'influence de préparations acides et dans des circonstances données, devenir la cause d'un empoisonnement. Dans une ville maritime, où des poteries de cette qualité peuvent être employées pour conserver des provisions de campagne (aliments ou condiments) destinées aux maîtres et aux états-majors, il convient d'appeler l'attention des chirurgiens de la marine sur des détails qui leur sont habituellement étrangers, et qui cependant méritent toute leur attention, car il est probable que la colique sèche qui atteint si souvent d'une manière exclusive le personnel mangeant à certaines tables (maîtres, élèves ou officiers), a pu souvent dépendre d'une cause semblable qui sera restée méconnue.

Un autre enseignement pour les chirurgiens de la marine ressort de ces mêmes faits. Dans les trois familles qui ont fait usage des piquettes plombiques, se trouvent d'anciens marins qui, dans le cours de leurs campagnes, ont éprouvé, sous les latitudes chaudes, des atteintes de la maladie qualifiée de *colique sèche*.

Ces hommes, qui ont été questionnés avec soin, s'accordent à reconnaître que les symptômes qu'ils viennent d'éprouver, sont absolument les mêmes que ceux qu'ils ont ressentis autrefois. Ils ne peuvent établir aucune différence, ni dans les phénomènes précurseurs, ni dans la nature ou l'intensité des douleurs qu'ils ont eu à supporter et qui, d'après eux, auraient un caractère spécial à nul autre pareil, ce qui les porte à n'en faire qu'une même maladie.

L'un d'eux, plus explicite que ses camarades, nous a même affirmé qu'au début de ses dernières souffrances, il avait annoncé à sa famille qu'il allait être repris de sa colique sèche.

Ces nouveaux témoignages en faveur de l'identité qui existe entre la colique sèche et la colique saturnine, résultats d'une épreuve personnelle des deux maladies, viennent s'ajouter à

ceux déjà si nombreux des observateurs qui n'admettent aucune différence entre elles, et ils conduisent nécessairement à se rapprocher de l'opinion qui les fait dépendre d'une même cause : l'intoxication saturnine.

Toutes ces explications viennent à l'appui de ce que nous avons avancé : c'est que les coliques saturnines ont pu être qualifiées du nom de coliques sèches, tandis qu'elles pouvaient provenir soit des vases, soit des aliments, soit des boissons employés.

Un grand nombre de médecins se sont occupés de la colique sèche et l'on s'est posé la question suivante : *La colique sèche des pays chauds et la colique de plomb sont-elles deux maladies différentes ou identiques ?*

La Société médicale des hôpitaux s'en est occupée (1) à l'occasion d'un malade observé par M. Vigla et soigné comme atteint de la colique des pays chauds ; il a constaté qu'il y avait anémie, paralysie complète des extenseurs de l'avant-bras, que les membres inférieurs étaient exempts de toute lésion.

M. Vigla dit que, quoique cet homme fût malade depuis cinq mois, il avait trouvé chez lui un symptôme de grande valeur au point de vue du diagnostic, c'est le liséré ardoisé des gencives ; il établit que si l'on rapproche de ce signe l'ensemble de tous les symptômes que présentait ce malade, il y avait tout lieu de croire que cette colique, dite des *pays chauds*, n'était qu'une colique saturnine.

M. Vigla a pris des renseignements sur le malade, et il a su que cet homme était maître timonier, par conséquent qu'il n'était pas soumis à l'influence du plomb ; que cet homme buvait du vin du Midi conservé dans des tonneaux de bois, que l'eau dont il faisait usage était aussi tenue dans des vases de bois, et que rien ne pouvait faire connaître l'origine du plomb qui aurait déterminé la maladie ; mais nous ne voyons

(1) Séance du 10 octobre 1855. Voy. *Union médicale* du 4 décembre 1855.

pas que l'on se soit enquis si les vases qui servaient à la distribution des boissons, si ceux qui servaient à la préparation des aliments étaient des vases à couverte de plomb, ou de plomb même pour la distribution des boissons.

M. Moutard-Martin a fait aussi connaître le fait suivant : Il avait soigné à Necker dans le service de M. Bricheteau, qu'il remplaçait, un malade qui présentait, pour les symptômes, une ressemblance parfaite avec le malade traité par M. Vigla : cet homme était cuisinier à bord d'un bâtiment marchand ; il disait avoir été atteint de la colique sèche des pays chauds, cinq mois auparavant ; depuis plus de trois mois, il était complétement paralysé des extenseurs des avant-bras. Sur ce malade, M. Moutard-Martin trouva le liséré ardoisé parfaitement caractérisé, et de cet assemblage de faits il a tiré la conclusion que l'individu était atteint de la colique saturnine, sans pouvoir indiquer la cause de cette colique.

M. Woilez a fait connaître qu'il avait vu, à l'Hôtel-Dieu, un malade atteint de colique sèche des pays chauds et qui était paralysé des extenseurs ; cet homme était cuisinier à bord d'un bâtiment : excité par la chaleur du climat et par sa profession même, il buvait en grande quantité de l'eau distillée sur le navire et qui arrivait par des tuyaux de plomb.

M. Woilez se demandait si l'usage de cette eau pouvait déterminer ces accidents ? Nous pensons qu'on pouvait répondre par l'affirmative.

M. Guérard a trouvé la question d'un haut intérêt ; il fait observer que depuis quelques années, les coliques sont devenues très communes à bord des bâtiments marchands, et que c'est surtout depuis l'introduction sur ces bâtiments des appareils distillatoires destinés à fournir de l'eau à l'équipage ; qu'il faut une petite quantité d'eau plombée pour déterminer la maladie d'un équipage ; il donne pour exemple de l'action toxique du plomb à petite dose les accidents observés à Claremont et qui ont été étudiés, observés et publiés par M. Guéneau de Mussy.

M. Jules Rochard, second chirurgien en chef de la marine au port de Brest, a, à propos de la question posée plus haut, publié dans l'*Union médicale* (8 et 10 janvier 1856), des articles dans lesquels il traite la question d'une manière étendue.

Selon lui, la colique sèche des pays chauds diffère essentiellement de la colique saturnine, et il établit les différences qui doivent faire distinguer ces deux maladies.

Nous croyons devoir rapporter ici ce que dit M. J. Rochard, car c'est, selon nous, le plaidoyer le plus concluant publié sur le sujet qui nous occupe. Voici ce que disait ce savant :

« La question si souvent débattue de l'identité de la colique sèche des pays chauds et de la colique de plomb, vient d'être soulevée de nouveau au sein de la Société médicale de Paris. La plupart des médecins distingués qui l'ont abordée semblent disposés à la résoudre par l'affirmative, et dans l'opinion de la *Gazette des hôpitaux* (n° du 15 décembre dernier), elle n'a pas fait un pas depuis deux ans ; il est certain que ce n'est pas à l'aide de quelques faits recueillis de loin en loin, de renseignements fournis par la mémoire toujours infidèle des malades, qu'on la fera progresser, c'est en multipliant les observations et les recherches sous toutes les latitudes, dans tous les pays, à bord de tous les navires, et dans les circonstances les plus variées, et c'est là précisément ce que ne cessent de faire depuis vingt ans les médecins de la marine, dont on a bien voulu invoquer l'opinion.

» La question en vaut bien la peine. La colique sèche, pour lui conserver le nom quelle a pris dans le débat, règne dans presque tous les pays situés sous la zone torride ; tous les navires qui stationnent dans ces parages, en subissent les atteintes ; les malades renvoyés en France à la suite de cette affection, et traités dans nos hôpitaux, se comptent chaque année par centaines, ainsi que les congés de réforme ou de convalescence délivrés pour le même motif. Elle vient, en un mot, sous le double rapport de la gravité et de la fréquence, réclamer une place à côté de la fièvre intermittente, de la

dysenterie et de l'hépatite, ces redoutables endémies des pays chauds.

» Nous avons, on le comprendra facilement, été frappés les premiers de cette similitude de principe; nous avons pensé, nous aussi, à l'intoxication saturnine; chacun s'est efforcé, de son côté, d'en découvrir la source, et si nous y étions parvenus, il y a longtemps que des mesures préventives auraient été adoptées et que cette maladie aurait cessé de décimer nos équipages; mais toutes nos recherches ont abouti à une négation, toutes les analyses ont été sans résultat, tous les faits plaident en faveur de la non-identité, et c'est pour cela que nous soutenons cette opinion d'une manière à peu près unanime, qu'on la trouve exprimée avec une conviction énergique dans les nombreux travaux dont la colique sèche a été l'objet depuis quelques années (1).

» La doctrine opposée a cependant compté dans nos écoles un défenseur dont le talent n'aurait pas manqué de la faire prévaloir, si les faits ne lui avaient pas donné de continuels démentis. Le docteur Raoul, médecin-professeur au port de Brest, après avoir longtemps partagé l'opinion de ses confrères, l'abandonna pendant les dernières années de sa vie et passa dans le camp opposé. Malgré l'autorité que donnait à ses paroles un vaste savoir uni à une connaissance approfondie des maladies des pays chauds, il ne put réussir à porter la conviction dans les esprits, et les travaux précédemment cités le prouvent. Tous constatent ce premier fait qui aplanit

(1) Voy. le si remarquable mémoire publié par M. Fonssagrives, dans les *Archives générales de médecine* (année 1852) ; les thèses de MM. les docteurs Marguen, Mauduyt, Lemarié, Barthe, Le Terrec, Bories, Lecoq, Colson, Delarue, Petit, etc., etc.; les comptes rendus des médecins en chef de nos colonies, et notamment le travail important que publie en ce moment M. Dutrouleau, premier médecin en chef de la marine; les nombreux rapports de fin de campagne déposés dans nos archives ; enfin l'ouvrage de M. le docteur Lefèvre, directeur du service de santé de la marine du port de Brest, intitulé : *Recherches sur les causes de la colique sèche.* Paris, 1859, in-8.

le terrain, c'est que la colique sèche présente partout les mêmes symptômes, que ses caractères, nettement tranchés, sont invariables. Il n'y a ici ni confusion à craindre ni erreur de diagnostic à redouter. Les malades ne s'y méprennent pas plus que le médecin. Il ne peut donc être question ni de coliques rhumatismales, ni de coliques causées par l'ingestion de boissons glacées. La colique sèche est une maladie à part qui naît et se généralise dans les localités et sous des influences déterminées. Les quelques cas observés de loin en loin dans les hôpitaux de Paris, sont identiques avec ceux qui passent sans cesse sous nos yeux. Elle présente avec l'intoxication saturnine la ressemblance la plus frappante, elle amène les mêmes accidents, conduit au même résultat; et, cependant, quelque étrange que cela puisse paraître, le plomb y est complétement étranger. Je vais le prouver en faisant appel à mes souvenirs et aux travaux de mes confrères.

» La colique sèche n'est point un empoisonnement saturnin:

» 1° Parce que l'agent toxique n'est pas à bord de nos navires sous une forme qui lui permette de déterminer des accidents;

» 2° Parce que la maladie qu'on lui attribue se développe dans des conditions qui excluent toute possibilité d'intoxication;

» 3° Parce que si les deux affections se ressemblent par leurs symptômes, elles diffèrent par la rapidité de leur marche et par la gravité de leur pronostic. »

I. — Pour que le plomb puisse être absorbé et pour qu'il s'introduise dans l'économie, il faut qu'il soit mêlé à l'air atmosphérique, aux aliments ou aux boissons; aussi les a-t-on successivement accusés de recéler l'agent toxique et je dois commencer par les justifier.

» L'air est vicié, dit-on, par l'énorme quantité de peinture à base de plomb que l'on emploie à bord des navires, des

navires de guerre je suppose, car les navires de commerce sont à l'abri d'un pareil soupçon. Or, les navires de guerre sont peints en totalité à l'époque de l'armement, et comme l'armement se fait dans les ports de France et que la colique sèche n'y règne pas, l'équipage et l'état-major vivent au milieu de cette atmosphère sans qu'on la voie éclater. Ce n'est que plusieurs mois, parfois un an après, lorsque le bâtiment arrive dans la sphère d'action de cette maladie, qu'elle se déclare, et la peinture a eu bien des fois le temps de sécher. Il arrive parfois qu'en cours de campagne on rafraîchisse la peinture du pont et de la batterie; comme la température est élevée, que ces parties du navire sont bien aérées, la dessiccation en est rapide et cette mesure n'a pas d'inconvénients. Pour la rendre responsable de l'invasion de la colique sèche, il faudrait qu'elles coïncidassent et personne ne l'a jamais remarqué.

« Une expérience que nous ne provoquions pas, dit M. Fons-» sagrives, est venue à deux reprises nous montrer le peu » d'influence de la peinture à la céruse sur la production des » coliques ou l'aggravation de celles qui existaient déjà. Les » murailles du navire (*l'Eldorado*) furent en effet peintes à » deux reprises et quoique l'odeur fût flagrante et pénétrât » partout, nos malheureux malades qui n'attendaient en quel» que sorte qu'un prétexte pour rechuter, ne s'aperçurent en » rien de cette condition défavorable »

» Ce nesont pas là, qu'on le sache bien, des faits isolés; c'est une expérience qui se répète plusieurs fois chaque année et toujours avec le même résultat. Enfin, et ce dernier argument paraîtra probablement sans réplique, on a substitué depuis plusieurs années le blanc de zinc au blanc de plomb dans la préparation de la peinture qu'on emploie à bord de nos navires, et cependant les cas de coliques sèches ne sont pas plus rares que par le passé.

» Voyons maintenant si les accusations intentées aux bois-

sons dont nos hommes font usage sont plus justes et plus fondées.

» L'eau qui se consomme à bord provient de deux sources : de l'approvisionnement fait au départ, et qu'on renouvelle à chaque relâche, de la cuisine distillatoire introduite depuis quelques années à bord des bâtiments de l'État. La première est conservée dans des caisses de tôle, et par conséquent à l'abri de tout soupçon ; on ne peut donc incriminer que l'eau distillée.

» On a dit que les coliques sèches étaient devenues beaucoup plus communes à bord des navires du commerce depuis l'adoption de ces appareils ; on a parlé de tuyaux de plomb que l'eau traversait avant d'être livrée à la consommation. Je ne suis pas complétement renseigné sur ce qui se passe à bord de ces bâtiments, mais je sais parfaitement bien ce qui a lieu à bord des navires de guerre, dont l'équipage, beaucoup plus nombreux, est soumis à l'observation constante de médecins dont l'attention est depuis longtemps éveillée sur ce point. Or, les cuisines distillatoires dont nous nous servons sont en cuivre étamé, ainsi que leurs tuyaux de conduite, et depuis leur introduction les cas de colique sèche ne sont ni plus ni moins nombreux qu'auparavant. J'en ai observé un certain nombre ; j'en ai été atteint moi-même à bord de la corvette de charge *la Fortune*, en station dans les mers de l'Inde pendant le cours des années 1841, 1842 et 1843 ; nous n'avions cependant pas de cuisine distillatoire, et les autres navires de la station qui en étaient également dépourvus, ne furent pas plus favorisés que nous. Je pourrais en dire autant des bâtiments marchands que j'ai eu l'occasion de visiter à cette époque. Les goëlettes des stations locales ne consomment pas d'eau distillée, et la colique sèche y est aussi commune que partout ailleurs. La contre-épreuve se présente d'elle-même, le brick *l'Abeille*, par exemple, pendant sa station au Sénégal, n'a pas présenté un seul cas de cette maladie,

bien que l'équipage ne fît usage que d'eau distillée (M. Fonssagrives) ceux qui furent observées par Segond à Cayenne en 1836 et 1837; ceux qui se présentent parmi les troupes en garnison dans nos colonies, ne peuvent d'ailleurs être attribués à cette cause.

Il faudrait pour éclairer la question, dit M. Guérard, obtenir des échantillons de cette eau distillée et en faire l'analyse pour y rechercher la présence du plomb. M. Guérard ne nous fait pas l'injure de supposer, je pense, que nous ayons négligé jusqu'ici ce moyen de nous éclairer. Ces analyses ont été faites à diverses reprises et dans des conditions différentes par M. Fonssagrives à bord de l'*Eldorado*, au Sénégal; à bord de l'*Armide*, aux Antilles, par M. Lecoq et par le pharmacien de la frégate (Lecoq, thèse inaugurale, Paris, 1855), par M. Letersec, à bord de la *Capricieuse*, dans les mers de l'Inde (Letersec, thèse inaugurale, Montpellier, 1855). Le résultat a toujours complétement négatif. On ne peut pas, je crois, invoquer ici l'imperfection des procédés suivis; les réactions, à l'aide desquelles on décèle la présence du plomb dans les liquides, sont trop simples pour qu'on puisse leur opposer cette fin de non-recevoir. « Dans quelques circonstances, dit » M. Letersec, on a pu recueillir, à la surface de l'eau dans la » cale, une matière grasse verdâtre qui n'était autre chose » qu'un peu de margarate de cuivre, il est vrai, mais dans ce » cas, l'eau n'a pas été délivrée comme boisson, et nous nous » sommes même assuré qu'elle ne tenait en dissolution au- » cune trace de cuivre sensible aux réactifs et dont la pré- » sence, d'ailleurs, eût pu déterminer tout au plus des » symptômes d'empoisonnement tout à fait différents des » accidents qui caractérisent la colique nerveuse. Voici com- » ment nous avons pu expliquer la présence de ce margarate » de cuivre : Dans les rares circonstances où l'appareil a été » démonté, pour être visité avant d'être remis en place, cha- » que bouton de cuivre était enduit d'un corps gras dont

» l'excédant était entraîné par la vapeur dans les jours qu
» suivaient la réparation. »

« Ainsi donc, ni l'eau des caisses, ni celle qui provient de la cuisine distillatoire ne contiennent de plomb, mais les vases dans lesquels on la délivre à l'équipage pourraient en renfermer, et je veux aller au-devant de cette objection. L'eau que consomment le commandant, l'état-major, les aspirants et les maîtres, est conservée comme à terre dans des filtres, des vases de terre, de verre ou de porcelaine, ce qui ne les empêche pas de contracter la colique sèche comme les autres; celle qui est destinée à l'équipage est contenue dans un réservoir de bois nommé *charnier;* les hommes aspirent le liquide à l'aide de tubes métalliques fixés à ce réservoir. Les tubes sont de fer-blanc ou de zinc, et pour qu'on n'accuse pas la petite quantité de soudure qu'ils peuvent présenter, je rappellerai que sous les tropiques, dans les longues traversées, alors qu'il devient indispensable d'économiser l'eau et d'empêcher les matelots d'en faire un usage préjudiciable à leur santé, on leur distribue leur ration dans des bidons de bois, ce qui ne les préserve pas le moins du monde de la maladie.

» Le vin a dû nécessairement être incriminé à son tour, et cela avec d'autant plus de justice apparente qu'on le sophistique parfois avec de la litharge. On ne peut guère admettre qu'il en soit ainsi de celui qui provient de nos ports; l'État l'achète directement aux propriétaires de vignobles, il ne sort pas des mains de ses agents et personne n'a d'intérêt à lui faire subir cette criminelle altération. Le même vin est d'ailleurs délivré à tous les navires, quelle que soit leur destination ; il serait surprenant, qu'inoffensif pour la majorité des équipages, il réservât son action toxique pour les bâtiments des stations intertropicales.

» Le vin, pris en cours de campagne, dans les colonies, n'est pas dans le même cas; sa pureté peut être à bon droit sus-

pectée; s'il renfermait du plomb, comme tous les hommes de l'équipage en consomment chaque jour la même quantité, les mêmes accidents devraient se montrer chez tous à la fois, à des nuances d'intensité près, ils devraient éclater au même moment, et c'est ce qui n'arrive jamais.

» Il est des pays, Pondichéry par exemple, où, d'après les rapports de Collas, chargé de la direction du service médical de cette colonie, la colique sèche est à peine connue, tandis qu'on la voit fatalement éclater à bord des navires qui séjournent sur cette rade. L'attribuera-t-on au vin pris à terre et que la population consomme sans inconvénient, ou à celui que le navire a pris en France, et dont l'équipage a fait usage pendant cent ou cent vingt jours qu'à duré la traversée.

» Enfin, cette fois encore, la preuve chimique vient confirmer le raisonnement. Ces vins ont été soumis aux mêmes analyses que l'eau, par les mêmes expérimentateurs, avec le même résultat négatif. « Nous avons inutilement recherché, » dit M. Fonssagrives, à l'aide des réactions qui décèlent le » plomb, à constater la présence de ce corps dans le vin » donné à l'équipage, nous n'en avons pas trouvé un atome. »

« Le vin du bord, dit M. Lecoq, a été soumis à l'analyse » et examiné avec le plus grand soin, je dirai même avec » l'intention d'y découvrir du plomb, et toujours sans suc- » cès. »

« J'ai soumis plusieurs fois à l'analyse les aliments et les » boissons de l'équipage; j'ai notamment traité le vin par » l'acide sulfhydrique, sans obtenir de résultats qui puissent » dénoter la présence du plomb. » (Barthe, thèse inaugurale.)

» Ces recherches étaient faites avec d'autant plus d'attention, que nos confrères auraient été heureux de pouvoir apporter une preuve expérimentale à l'appui de l'opinion du professeur Raoul, qui leur inspirait à tous une si légitime confiance.

Raoul, alors qu'il centralisait le service médical à la station des côtes occidentales d'Afrique, fut frappé de ce fait, que les Anglais, qui y comptent plus de navires que nous, ne connaissent pas la colique sèche. Il l'attribue à ce que leurs hommes ne boivent pas de vin et reçoivent en échange une ration de grog. S'il en était ainsi, comme ce régime réglementaire est le même partout, les Anglais devraient jouir de la même immunité dans toutes les mers, et c'est le contraire qui arrive.

« Les chirurgiens anglais de Bombay, dit M. Lemarié » (thèse inaugurale, Montpellier, 1851), reçoivent un » grand nombre de malades atteints de colique sèche, des » postes et des bâtiments du Sind et du golfe Persique, ceux » de Calcutta, de la navigation du Gange et du golfe de Ben- » gale. » Dans les mers de l'Inde et de la Chine, les navires anglais et américains ne sont pas plus favorisés que les nôtres sous ce rapport. M. Le Terrec s'en est maintes fois assuré, et j'ai pu faire la même observation au Bengale.

» Les aliments solides n'ont été sérieusement incriminés par personne, et cela se conçoit : jamais à bord ils ne sont en contact avec une parcelle de plomb ; les farines, les viandes salées sont renfermées dans des barils, les légumes secs, le biscuit dans des soutes en bois ; rien de tout cela ne peut donner prise au moindre soupçon, car je ne pense pas que l'étamage des vases de cuivre puisse en faire naître. S'il en était autrement, personne ne pourrait se croire à l'abri de la colique de plomb, et comme le mode de préparation est le même à bord de tous les navires, on devrait l'observer partout.

» Il restait à faire une dernière épreuve, à rechercher le plomb dans les produits de sécrétion des malades atteints de colique sèche. L'analyse présentait ici de plus grandes difficultés; aussi a-t-elle été confiée à des chimistes habitués à ces expériences délicates. Raoul, qui avait un si grand intérêt à

les voir réussir, pria M. Hétet, aujourd'hui pharmacien professeur au port de Toulon, d'examiner les urines, la salive, le mucus buccal des malades traités dans son service. Jamais M. Hétet n'a pu y découvrir la moindre trace de plomb; M. Lépine, chef du service pharmaceutique à Pondichéry, n'a pas été plus heureux dans les tentatives de même nature auxquelles il s'est livré à la prière de M. Collas, chez des sujets qui présentaient le liséré gingival de Burton le mieux dessiné. Disons enfin que chaque jour on administre des bains sulfureux aux malades qui reviennent des colonies, et qu'il ne nous est pas arrivé une seule fois de déterminer cette coloration de la peau qui se manifeste dans l'intoxication saturnine.

» Si, comme nous venons de le démontrer, il est impossible de découvrir la présence du plomb dans l'air que respirent les marins, dans les aliments dont ils se nourrissent, dans les boissons dont ils font usage, dans les humeurs de ceux que la colique sèche a frappés, nous sommes autorisés, ce me semble, à nier de la manière la plus formelle l'intervention de cet agent toxique. Nous allons toutefois aborder un autre ordre de preuves.

» II. Tous les navires, avons-nous dit, sont soumis aux mêmes règles, aux mêmes influences hygiéniques, à part le climat bien entendu; si la maladie qui nous occupe dépend de l'une d'entre elles, pourquoi n'éclate-t-elle jamais dans nos escadres de la Méditerranée, dans nos stations des côtes d'Espagne et de Portugal, de Terre-Neuve, etc. Pourquoi attend-elle, pour se manifester, que les navires soient arrivés dans certains parages? Pourquoi la voit-on se montrer à la mer, à bord des bâtiments pour lesquels rien n'a changé que la latitude, ainsi que cela est arrivé à bord de la *Fortune*, à l'époque que j'ai indiquée? Le fait suivant, que j'emprunte à la thèse de M. Lecoq, est encore plus probant :

« Au mois de juillet 1846, nous partons de Brest, pour aller » prendre le commandement de la station de l'Indo-Chine à » bord de la frégate *la Gloire ;* nous arrivons, après sept mois » de traversée, dans les mers de Chine, où nous visitons suc- » cessivement Macao, Canton, puis Tourane en Cochinchine; » pendant tout cet espace de temps, qui comprend une période » de quatorze mois, pas un seul cas de colique nerveuse ne s'est » déclaré parmi notre équipage. Au mois d'août 1847, nous » faisons naufrage dans un archipel sur les côtes de la Corée, » et nous nous réfugions sur une île inhabitée où nous for- » mons un camp, en attendant les navires qui doivent nous » rapatrier, couchant sur le sol, à l'abri de tentes formées » avec les voiles de nos bâtiments. Quinze jours après notre » débarquement sur cette île, de nombreux cas très graves de » colique nerveuse éclatent parmi notre équipage. Celui de » la corvette *la Victorieuse*, notre compagne d'infortune, fut » aussi maltraité que nous, et paya un large tribut à l'affection » que nous venions de contracter depuis notre débarquement » sur l'île que nous habitions depuis quinze à vingt jours. » Voilà la maladie, où en est la cause? Est-il logique d'aller » la chercher dans le plomb de nos navires, que nous avions » abandonnés depuis plusieurs jours? dans la litharge de » notre vin, dont nous fûmes à peu près complétement privés » après notre naufrage? Non évidemment. »

» M. Marroin, chirurgien principal de la marine, chargé pendant les années 1850, 1851 et 1852, de la direction du service de santé à l'hôpital de la marine à Montevideo, s'exprime ainsi dans un rapport inséré dans les *Nouvelles annales maritimes* (août 1852) :

« J'ai soigné des capitaines et des matelots du commerce » arrivant des Antilles. L'investigation la plus minutieuse ne » m'a fait découvrir de plomb ni sur la peinture qui était à la » chaux ni dans la cargaison de leurs bâtiments. Il m'est ar- » rivé maintes fois de soigner les patrons ou les matelots des

» barques qui font la navigation des affluents de la Plata; leur » commerce consiste uniquement en tabac, fruits, cuirs. Où » auraient-ils absorbé du plomb? »

» Le plomb est toxique à tous les âges de la vie; il n'épargne pas les enfants. M. Tanquerel des Planches s'est assuré qu'ils contractaient la colique avec la plus grande facilité, plus fréquemment même que les adultes. Il cite plusieurs fabriques dans lesquelles on a été obligé de les renvoyer parce qu'ils tombaient trop souvent malades; des chefs d'atelier qui ont dû congédier leurs apprentis pour le même motif. Il n'y a rien là qui puisse surprendre : le plomb ne peut pas faire exception à la loi générale, et les poisons comme les médicaments produisent, à doses égales, des effets d'autant plus énergiques que les sujets sont plus jeunes. La colique sèche diffère encore sous ce rapport de l'intoxication saturnine. Elle épargne les enfants dans les colonies et les mousses à bord des bâtiments; ce dernier fait a été invoqué par les médecins qui accusent le vin sophistiqué de la produire, mais tout le monde sait que si les règlements n'accordent pas de vin aux mousses, ils n'en sont pas privés pour cela et qu'ils prennent part à la ration des hommes de leur plat.

» La colique sèche n'est pas une affection propre aux navires; à part quelques exceptions que j'ai signalées, elle règne dans presque tous les pays chauds. Elle sévit souvent avec intensité dans les garnisons de nos colonies, et cependant les soldats habitent des casernes peintes à la chaux et ne boivent pas d'eau distillée. Les cas les plus nombreux et les plus graves proviennent des postes détachés établis souvent dans l'intérieur; la peinture y est inconnue, le plomb ne peut y être soupçonné.

» La colique sèche enfin offre au plus haut degré le caractère épidémique, et ce dernier caractère distinctif me conduit à dire un mot des causes qui peuvent la déterminer. En ce qui a trait à ce point difficile d'étiologie, les opinions ne pré-

sentent pas la même unanimité. Le désaccord est pourtant plus apparent que réel. Tous les médecins qui ont observé la colique sèche lui reconnaissent :

1° Pour condition indispensable, une température élevée ;

2° Pour cause essentielle, un état spécial de l'organisme caractérisé par une débilité profonde ;

3° Pour cause occasionnelle, les variations atmosphériques et les refroidissements.

» Température. — La colique sèche ne règne que dans les pays chauds. Pendant le cours d'une longue station dans les mers de Chine, à bord du *Cassius*, M. Fallier a remarqué que jamais elle ne se montrait lorsque le thermomètre était au-dessous de 23° centig.; qu'au delà de ce chiffre, le nombre et la gravité des cas nouveaux et des rechutes s'élevaient et s'abaissaient avec lui. Il ne faudrait pas ériger ce fait en loi générale et assigner à la maladie qui nous occupe des limites invariables, mais il n'en offre pas moins un vif intérêt.

» La colique sèche est d'autant plus fréquente et d'autant plus meurtrière qu'on l'observe sous un climat plus ardent. La côte occidentale d'Afrique, le pays le plus chaud du globe, certains points de l'Inde et de la Chine, qui s'en rapprochent sous ce rapport, marchent en première ligne; les côtes de Madagascar, les Comores, Cayenne, le Brésil, les Antilles, jouissent d'une température plus supportable et la colique sèche y sévit avec moins d'intensité ; on l'observe enfin sous une forme encore plus atténuée dans les mers du sud et sur les bords de la Plata. Cette règle comporte quelques exceptions, mais elles ne lui ôtent rien de sa valeur.

» C'est pendant la saison la plus chaude de l'année, pendant l'hivernage, qu'elle sévit avec le plus d'intensité.

» Dans toutes les stations, les bateaux à vapeur, qui empruntent à leur machine un surcroît de température, sont plus cruellement éprouvés que les navires à voiles. Je ne me rappelle pas, dit M. Fonssagrives, avoir vu pendant les quatre

années que j'ai passées sur la côte d'Afrique; un seul navire à vapeur qui n'ait eu à souffrir de la colique sèche; quelques-uns d'entre eux et en particulier le *Caraïbe*, l'*Espadon*, l'*Australie*, *l'Eldorado*, ont été fortement maltraités, tandis que les bâtiments à voiles, plus nombreux et présentant un effectif plus élevé, ont joui d'une immunité remarquable. Le même fait se reproduit dans les mers de l'Inde, aux Antilles, partout en un mot où l'on peut faire des observations comparatives.

» Les hommes que leur profession retiennent près d'un foyer permanent de chaleur, payent à la colique sèche un plus large tribut que leurs camarades. C'est ainsi qu'elle affecte une sorte de prédilection pour les chauffeurs, les mécaniciens, les hommes chargés de la cuisine distillatoire, les boulangers, les cuisiniers de l'équipage, du commandant, de l'état-major, des élèves, les hommes qui leur sont adjoints, les infirmiers qui préparent les aliments des malades. A bord de l'*Espadon*, sur 21 malades, 8 appartenaient à ces diverses professions, à bord du *Cassini*, elles ont offert à M. Fallier huit fois plus de coliques sèches que les autres; le *Crocodile*, à Madagascar, a vu tous les chauffeurs successivement atteints; il en est de même dans toutes les stations. Une température élevée est donc une condition indispensable; tout le monde est d'accord sur ce point, mais il n'en est plus de même à l'égard du second.

» Débilité, anémie. — La colique sèche, personne ne le conteste, ne se montre guère que chez les hommes profondément affaiblis; mais pour quelques médecins, cet état d'anémie suffit pour la produire, quelle que soit d'ailleurs la cause qui l'ait amené, tandis que les autres la considèrent comme le résultat d'une infection miasmatique identique. MM. Marroin, Le Tersec, Bories, etc., la comparent à celle qui détermine la fièvre intermittente, offrant seulement avec elle une grande analogie, aux yeux de M. Fonssagrives, complétement dis-

tincte dans l'opinion de M. Dutroulau. Je ne pourrais, sans m'écarter du plan que je me suis tracé, me livrer à ce sujet à une discussion approfondie. D'une part, la colique sèche présente, dans son invasion, dans sa marche, dans ses apparitions capricieuses et jusque dans ses symptômes, tous les caractères des maladies infectieuses; de l'autre, je ne puis me décider à la regarder comme une des formes de l'intoxication paludéenne, parce que s'il en était ainsi, elle devrait se montrer plus fréquente et plus grave à terre, au voisinage des marais, qu'à bord des navires moins immédiatement exposés à leur influence, tandis qu'elle attaque plus particulièrement ceux-ci; parce qu'on la voit parfois éclater dans les parages exempts de fièvres, chez des hommes qui n'en ont jamais été atteints; parce qu'enfin le caractère essentiel des affection paludéennes est la périodicité et que la colique sèche ne le présente pas. J'éprouve également quelque répugnance à reconnaître un miasme spécial pour chacune des maladies propres aux pays chauds, pour la dysenterie, pour l'hépatite, pour la colique sèche, pour la fièvre jaune. Il faut, je crois, être sobre de ce genre d'explications, sévère lorsqu'il s'agit d'admettre *à priori* ces causes occultes qui ne tombent pas sous les sens. Je serais donc plus disposé à me rallier à l'opinion moins absolue de M. Fonssagrives en appelant avec lui de nouvelles recherches sur ce point intéressant. Le principe encore inconnu de cette maladie existe peut-être, comme il le soupçonne, dans les cales de nos navires à voiles, dans les soutes à charbon de nos bateaux à vapeur, mais ce sont là de simples conjectures qu'il ne faut pas présenter comme des faits démontrés.

» Refroidissement.—Quoi qu'il en soit, lorsque cette prédisposition existe, lorsque les influences précédentes ont agi, il ne faut à la maladie qu'un prétexte pour éclater, et les variations brusques de température, les refroidissements, les suppressions de transpiration, sont là pour le lui offrir. Je sais

combien cette étiologie est banale, je sais qu'on la met en avant à l'occasion de toutes les maladies, et cependant en ce qui concerne la colique sèche il est impossible de ne pas la prendre au sérieux. Toutes les relations médicales, toutes les observations particulières la signalent et j'ai pu maintes fois moi-même en constater la réalité. La relation de cause à effet est trop manifeste dans la plupart des cas, pour qu'on puisse élever des doutes. Les chauffeurs, les mécaniciens, les boulangers quittent leurs fournaises aussitôt que le service le leur permet pour aller respirer l'air frais du dehors, le corps baigné de sueur et la poitrine nue; les matelots entassés pendant la nuit dans le faux pont ou dans la batterie, soumis à une chaleur accablante, plongés dans une atmosphère à peine respirable, viennent, en dépit des conseils qu'on leur donne, se coucher et s'endormir sur le pont; les officiers eux-mêmes n'ont pas toujours le courage de résister à la tentation d'en faire autant et c'est souvent à la suite de ces imprudences que la maladie se déclare.

» Toutes ces causes s'enchaînent, on le voit, et quelle que soit la part qu'on fasse à chacune d'elles, elle sera toujours assez large pour qu'il soit inutile de recourir à une autre explication et d'invoquer un agent toxique dont la présence ne peut se démontrer.

» III.—Il me reste enfin à signaler quelques différences dans le mode d'invasion, la marche et le pronostic des deux maladies. Les symptômes sont les mêmes, les phénomènes consécutifs, la paralysie, les accidents cérébraux offrent les mêmes caractères, mais les maladies de plomb sont précédées par une période prodromique à laquelle M. Tanquerel des Planches donne le nom d'intoxication saturnine primitive, et dont les signes sont assez tranchés pour être souvent reconnus par les chefs d'atelier et par les ouvriers des fabriques. Ils consistent dans une saveur sucrée, une odeur spéciale de l'haleine

une coloration de la peau désignée sous le nom d'ictère saturnin, dans ce liséré, dans cette *teinte grisâtre des gencives*, enfin, à laquelle on semble attacher tant d'importance dans la question qui nous occupe. Rien de tout cela ne s'observe avant l'invasion de la colique sèche, *rien, pas même le liséré gingival de Burton,* qui n'a jamais, que je sache, été signalé avant le *début de la maladie et qu'on ne retrouve même pas d'une manière constante pendant son cours.* MM. Dutroulau et Fonssagrives ne l'ont jamais vu chez leurs malades. M. Lecoq ne l'a rencontré que chez la moitié des siens, beaucoup d'observateurs n'en parlent même pas. J'ai eu l'occasion de le constater fréquemment, mais je l'ai vu manquer souvent et par compensation, je l'ai remarqué plusieurs fois sur des sujets revenant des colonies dans l'état de chloro-anémie profonde, mais sans avoir eu des coliques sèches. Cette dernière considération lui ôte, à mes yeux, beaucoup de sa valeur.

» L'intoxication saturnine la plus grave peut survenir sans coliques. Elle peut apparaître, pour la première fois, sous forme d'arthralgie, de paralysie, d'encéphalopathie; M. Tanquerel des Planches a réuni 276 cas de cette espèce. Dans la maladie qui fait l'objet de ce travail, c'est toujours la colique qui ouvre la scène.

» La marche de la colique sèche dans les cas graves est beaucoup plus rapide et le nombre proportionnel des décès plus considérable.

» En général, les malades ne succombent à l'intoxication saturnine qu'après de nombreuses rechutes, au bout d'un temps parfois fort long. Dans la colique sèche, la mort arrive le plus souvent après trois ou quatre mois de maladie et quelquefois plus tôt. Dans quelques cas, l'encéphalopathie a été si promptement mortelle, qu'on a pu la qualifier de foudroyante.

» Enfin, d'après les relevés de M. Tanquerel des Planches, 4809 cas d'intoxication saturnine n'ont causé que 111 décès

(1 sur 42), et la colique sèche, dans certains pays, enlève un tiers des malades ; en voici quelques exemples :

L'*Eldorado*, station du Sénégal, 14 cas, 4 décès (M. Fonssagrives).

L'*Espadon*, station du Sénégal, 21 cas, 9 décès (M. Hervé).

La *Capricieuse*, mers de Chine, 45 cas, 4 décès (M. Le Tersec).

L'*Érigone*, mers de Chine, a perdu 60 hommes dont 20 de colique sèche (M. Ragot).

» Ainsi, dans les ateliers, dans les fabriques, où le plomb est partout, dans l'air que respirent les ouvriers, sur leurs vêtements et jusqu'à la surface de leur peau, il n'en fait périr qu'un petit nombre, il ne choisit guère ses victimes que parmi les malheureux qui, poussés par le besoin, par une sorte de fatalité professionnelle, reviennent, après chaque guérison, se replonger dans le milieu qui les tue ; et ce même agent qui est tellement atténué à bord de nos navires (en admettant pour un instant qu'il y existe), qu'on ne peut pas en découvrir de traces, serait la cause de ces accidents si promptement et si fréquemment funestes. L'admission d'un pareil fait conduirait à cette conclusion homœopathique, que le plomb est d'autant plus toxique, qu'il est plus dilué et absorbé en quantité plus petite, et je crois qu'elle ne séduira personne.

» Non, la colique sèche n'est pas un empoisonnement saturnin. Si elle était due à cette cause, nous ne nous laisserions pas empoisonner si bénévolement et depuis tant d'années, nous et ceux qui nous entourent. Il y a longtemps que nous aurions découvert l'agent toxique, et que l'autorité maritime aurait pris les mesures nécessaires pour le faire disparaître. »

M. le docteur Desjardins (du Havre) partage les opinions émises par M. J. Rochard relativement à la colique saturnine. Cependant M. Desjardins présente quelques considérations qu'il est nécessaire de faire connaître. Ainsi il dit :

« Un fait que je dois consigner et que je livre à l'apprécia-

tion de nos confrères de la marine, c'est que la colique sèche est plus fréquemment observée dans les pays chauds depuis la paix de 1815 et depuis la navigation à la vapeur. De 1805 à 1811, aucun des médecins de l'Inde, où elle a stationné pendant cinq ou six ans, n'a fait mention de cette maladie.

» Cependant, nous avons visité Madagascar dans toutes les saisons ; nous y avons séjourné et été exposé à toutes les vicissitudes atmosphériques, sans avoir observé un cas de colique sèche pendant de bien longues et bien pénibles croisières. Dans les Maldives, sous des pluies continuelles et durant plus d'un mois, avec des variations barométriques considérables, nous n'avons rien observé qui ressemblât à cette affection. Mêmes résultats dans nos longues croisières des golfes Persique et du Bengale et dans nos relâches à Sumatra et dans les îles de la Sonde, malgré les privations et la nature des aliments dont nous étions forcés de faire usage ; après ces dures et pénibles croisières, nous rentrions à l'île de France avec de mombreuses pertes occasionnées par la dysenterie et les fièvres ataxiques et typhoïdes ; nous étions tous affectés plus ou moins de scorbut, mais pas un des médecins de la division n'a eu l'occasion d'observer les coliques sèches, maintenant si fréquentes à bord des bâtiments de l'État.

» L'augmentation des voyages et l'introduction de certains usages sur les navires de guerre, la quantité et la qualité de certains aliments introduits dans la ration des matelots, plus abondante et meilleure qu'à notre époque, ne permettent guère de soupçonner la cause des coliques sèches dans l'alimentation en usage à bord des bâtiments de l'État ; l'introduction de la vapeur dans la marine, en produisant de très grandes différences entre les températures de l'intérieur du navire et celle du pont, ne pourrait-elle pas avoir quelque influence sur les causes de cette affection ? Je livre cette observation à l'examen de nos confrères de la marine, plus

aptes à prononcer sur cette question que les médecins étrangers à la navigation.

» L'introduction des appareils distillatoires à bord des bâtiments du commerce, peut-elle exercer une influence capable d'expliquer la fréquence des coliques sèches sur les équipages soumis à l'usage de l'eau de mer distillée? Cette question me paraît encore assez peu examinée; j'ai analysé, avec un pharmacien distingué par ses connaissances chimiques, de l'eau provenant de ces appareils, nous y avons constaté la présence de sels de cuivre et de plomb; mais il est juste de constater que nous avons opéré sur de l'eau provenant d'appareils neufs fonctionnant pour la première fois. Les résultats ne peuvent être les mêmes à bord des navires de guerre, où l'eau est conservée dans des caisses de fer. Les appareils distillatoires peuvent y être considérés comme des moyens auxiliaires destinés à servir dans des cas urgents.

» Cependant, il pourrait résulter de nos observations, qu'il serait nécessaire d'exiger que les serpentins et les récipients des appareils de distillation fussent en fer plutôt qu'en cuivre ou en étain; ce dernier pouvant ne pas être très pur (1).

On voit, par tout ce qui vient d'être dit, que la question n'est pas encore résolue; il faudrait, pour le faire, lorsque des cas de colique sèche sont constatés sur un navire, procéder à l'examen chimique, non-seulement des aliments et des boissons, mais encore à celui des vases qui servent à préparer, conserver et mesurer les aliments.

Nous nous proposons, dans un autre numéro, de faire connaître tout ce qui a été observé relativement à l'action des divers véhicules sur le plomb, et les effets qui peuvent en résulter.

(1) Voir les dires de M. Flottard, capitaine de la *Duchesse-Anne*, de M. Ph. Barbet, à Bordeaux (*Annales d'hygiène*, t L, p. 323).

CONSULTATION

SUR L'ASSAINISSEMENT D'UNE PETITE VILLE.

SUR LES AMÉLIORATIONS A APPORTER A DIVERS OBJETS DANS LA VILLE DE S. C. SOUS LE RAPPORT DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE,

Par M. A. CHEVALLIER,

Membre de l'Académie impériale de médecine et du Conseil de salubrité.

M. le maire de S. C. nous ayant fait l'honneur de nous consulter sur divers objets qui se rattachent à l'hygiène publique de la ville qu'il administre, voici les observations que nous avons faites.

Urinoirs. — Les urinoirs, objets de nécessité publique, sont aujourd'hui une cause grave d'insalubrité pendant les chaleurs de l'été; ils laissent exhaler des odeurs méphitiques, qui se répandent dans l'air et en altèrent la pureté.

On a conseillé, en s'appuyant sur ce qui se fait en Angleterre, de supprimer les urinoirs: nous dirons ici à ce sujet, que les urinoirs sont plus rares en Angleterre qu'en France, mais qu'il y en existe, et que ces urinoirs ne sont pas exempts d'insalubrité: nous croyons qu'il y aurait impossibilité en France d'obtenir la suppression des urinoirs, cela serait contraire à des usages reçus, cela pourrait être le sujet de maladies, mais si l'on ne peut les supprimer, il faut les établir de manière qu'ils soient salubres, il ne faut pas, comme on le fait à Paris, que l'urine soit répandue sur de larges surfaces; dans ces conditions, exposée au contact de l'air et de la chaleur dans la saison chaude, elle fermente et un urinoir est facile à pressentir, les émanations qui s'en élèvent révèlent sa proximité. Il est vrai que depuis quelque temps on lave ces urinoirs avec des liquides désinfectants, mais on n'a pu, jusqu'à présent, les rendre inodores.

Les urinoirs que nous avons examinés à S. C. sont de deux

sortes. Les uns, qui se trouvent le long des quais, pourraient être conservés et assainis. Il faudrait, pour les rendre moins insalubres, bien nettoyer les cuvettes qui forment la partie supérieure de ces urinoirs, puis cette opération terminée, enduire l'intérieur de cette cuvette de goudron de houille, en se servant d'un pinceau ; l'opération serait mieux faite si le goudron était appliqué à chaud et si toutes les parois de la cuvette étaient bien couvertes de goudron.

Ce mode de faire est basé sur la propriété que possède le goudron de houille et l'huile essentielle de goudron de donner à l'urine la propriété de se conserver et de ne pas entrer en putréfaction.

Si l'on voulait pousser plus loin l'assainissement, il faudrait que les urines fussent reçues dans la cuvette à l'aide de conduits dirigés dans une citerne dont les parois seraient enduites de goudron ; là elles se conserveraient sans entrer en putréfaction, elles pourraient être enlevées à l'aide d'un tonneau muni d'une petite pompe aspirante (1). Le tonneau rempli, ces urines pourraient être portées à une certaine distance de la ville, sur des fumiers, sur de la tourbe, sur de la terre. Elles pourraient aussi servir à arroser des terres avant le labourage, elles formeraient, avec ces matières, un compost dont on tirerait un grand parti en agriculture.

Les autres urinoirs, qui sont près de l'escalier du chemin de fer, sont mal construits, l'urine est encore projetée sur une trop grande surface, elle est dans des conditions d'infection ; ces urinoirs, qui occupent beaucoup d'espace, ne peuvent servir qu'à un petit nombre de personnes, aussi trouve-t-on aux alentours de ces urinoirs des traces odorantes qui démontrent que faute d'urinoirs, on a été salir les lieux voisins.

(1) On conçoit qu'il faudrait ménager à la partie supérieure de la citerne une ouverture pour y faire pénétrer le tuyau d'épuisement. Cette ouverture, l'opération faite, serait refermée

Il faudrait que les urinoirs qui doivent servir à plusieurs personnes fussent construits de manière qu'ils fussent formés d'une colonne creuse ayant quatre ouvertures ou cuvettes destinées à recevoir les urines.

Les cuvettes seraient enduites de goudron, les urines qui y seraient reçues, seraient conduites à l'aide de tuyaux pratiqués dans la colonne, dans une citerne où l'on aurait mis une petite quantité de goudron. La citerne serait vidée comme nous l'avons dit plus haut à l'aide d'un tonneau muni d'une pompe.

Pour l'enlèvement des urines, on aurait soin de laisser sur le couvercle de la citerne une ouverture pour faire pénétrer dans l'intérieur le tuyau d'aspiration; l'opération faite, cette ouverture serait fermée par un bouchon ou de toute autre manière.

Latrines. — Les latrines publiques que nous avons visitées, sont d'une très grande malpropreté; elles sont infectes, elles ont besoin d'être assainies.

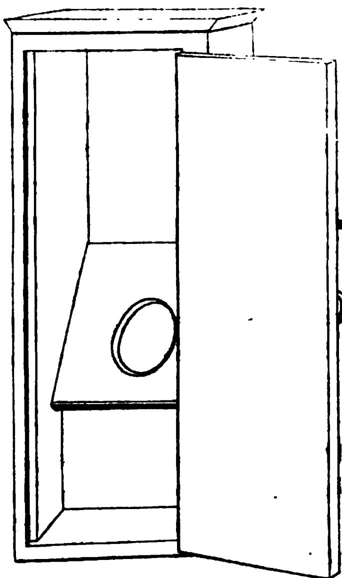
Nous pensons qu'on pourrait les rendre salubres :

1° En construisant un filtre séparateur dans lequel les matières solides seraient débarrassées des matières liquides, ces matières resteraient dans le filtre qu'on a appelé *diviseur*, les matières liquides pourraient être conduites à la rivière par un tuyau spécial, ou, ce que nous aimerions mieux, *car nous ne voyons qu'avec peine salir les cours d'eaux* par des produits qui peuvent être utiles, elles seraient recueillies dans une citerne spéciale, pour être enlevées et employées à faire engrais, en suivant la méthode que nous avons indiquée plus des haut.

2° En disposant le siége des fosses d'aisances de manière : 1° qu'il soit incliné pour qu'on ne puisse monter dessus; 2° qu'on ne puisse verser les urines en dehors de la fosse; en effet en faisant usage d'un siége dont nous donnons le modèle, si celui qui fait usage des lieux ne prend pas le soin

convenable pour que les urines se rendent dans la fosse, elles tombent alors soit sur les vêtements, soit sur les jambes de l'individu qui fait usage des latrines.

Il faut encore que les latrines soient construites de façon à ce qu'il n'y ait pas assez d'espace pour que l'individu qui va aux latrines puisse faire ses ordures en avant du siége et qu'il soit forcé d'être propre, même, s'il n'en avait pas l'envie.



LATRINES DE LA CASERNE. — Nous avons été vivement peiné en entrant dans ces latrines de voir quel était le peu de soin apporté dans leur construction et dans leur aménagement.

Nous oserions affirmer qu'un tel état de chose est nuisible à la santé des militaires casernés à S. C., et que les miasmes qui se dégagent continuellement de ces latrines peuvent être une cause qui doit avoir de l'influence sur le développement de fièvres putrides, de fièvres typhoïdes.

Il faudrait, pour assainir ces latrines, que l'appareil destiné à recevoir les urines des soldats qui répandent de l'eau, fût formé d'un tuyau présentant à des distances convenables et mesurées, de petites cuvettes destinées à recevoir l'urine qui serait conduite dans une citerne étanche dont les parois seraient goudronnées.

Il faudrait que l'intérieur des petites cuvettes fût enduit de goudron à l'aide d'un pinceau.

L'urine qui serait recueillie serait enlevée de la même

manière que nous l'avons dit plus haut, et serait utilisée comme engrais.

Rappellons ici qu'il a été démontré que l'homme fournit en moyenne 750 grammes d'excréments par jour; sur ces 750 grammes, 625 sont à l'état liquide et 125 à l'état solide, soit en matière liquide, pour 35,000,000, 7,984,375,000 et en matières solides 1,596,850,000 qui pourraient servir à fertiliser 17,500,000 hectares de terre. L'emploi de ces produits ferait cesser les jachères et donnerait à beaucoup de terres qui ne produisent pas d'engrais, une valeur inappréciable.

Les latrines destinées à recevoir les excréments devraient être vidées, les murs devraient en être parfaitement nettoyés, puis enduits de goudron de houille.

On devrait ensuite établir des *filtres séparateurs ou diviseurs*, de façon que les urines séparées des matières solides pussent être enlevées toutes les fois que cela serait nécessaire.

Les matières solides ne seraient enlevées que lorsque les filtres diviseurs seraient pleins; ces matières seraient converties immédiatement et avec facilité en poudrette.

L'établissement de semblables latrines serait une mesure utile de salubrité, l'odeur qui s'en élèverait serait l'odeur peu forte du goudron, odeur qui n'est presque pas désagréable et qui surtout n'est pas insalubre.

Ce qu'il faudrait encore dans la ville de S. C., ce serait l'établissement de bornes-fontaines, déversant de l'eau à l'aide de laquelle on opérerait des lavages.

Ces lavages sont nécessaires sous le rapport de l'hygiène publique et nous avons pu nous en assurer lorsque nous habitions à S. C., une maison près de l'entrée principale du château, la maison de M. X... Nous étions souvent fort désagréablement affecté par l'odeur hydrosulfurée qui s'élevait des ruisseaux de l'avenue; lorsque nous parcourions les rues, nous constations souvent l'émission d'odeurs infectes.

Ce qu'il faudrait encore pour assainir la ville, ce serait de ne pas permettre aux habitants de jeter les ordures sur la voie publique. Ces ordures devraient être conservées dans des boîtes ou dans des paniers, elles seraient versées dans les voitures de nettoiement. Par la méthode habituellement mise en pratique, les immondices sont jetées sur le sol, remuées par les chiffonniers, dispersées par les voitures et par les piétons avant d'être ramassées et enlevées.

Le jet des ordures et immondices dans les rues est une cause grave d'insalubrité, et on se demande comment il se fait qu'en France on ne suive pas les méthodes adoptées dans quelques villes à l'étranger. Nous avons constaté qu'à Liége (Belgique), ce mode de faire est suivi et que la propreté de la ville y a considérablement gagné.

Telles sont les améliorations qu'il serait nécessaire de mettre en pratique à S. C.

L'emploi du goudron a été fait dans quelques urinoirs à Paris, sur la demande de M. Chevallier fils ; quoique *le goudronage*, eût été mal fait, le goudron ayant été appliqué sur des pierres humides, imprégnées des sels de l'urine, sur des pierres lisses, la démonstration a été utile en ce sens que les urinoirs n'étaient plus infects, que les urines qui se rendaient dans les ruisseaux n'y portaient plus l'infection : la mesure doit donc être utile.

MÉDECINE LÉGALE.

RECHERCHES MÉDICO-LÉGALES

SUR

LES DIFFÉRENCES DES BRULURES PRODUITES PENDANT LA VIE OU APRÈS LA MORT,

Par le docteur H. CHAMBERT,

Chirurgien en chef des hospices de Laon, membre du Jury médical de l'Aisne, etc.

Le travail, que nous publions aujourd'hui, est le dernier produit d'un jeune talent qui, nourri de fortes études et servi par une rare habileté d'expérimentation, mûrissait silencieusement en province. Il y a quelques années que M. Chambert l'a adressé, par mon intermédiaire, à l'Académie de médecine, et j'avais consenti à en préparer le rapport avec d'autant plus de goût que, peut-être le premier en France, je m'étais livré, en 1837, à des recherches expérimentales destinées à préciser les caractères différentiels des brûlures faites avant et après la mort (voy. *Thèses de Paris*, *Des signes de la mort*, 8 août 1837); il m'eût été bien doux d'ailleurs de signaler à l'Académie les efforts scientifiques d'un de mes plus chers et plus dévoués élèves que j'avais eu le bonheur de diriger et de former au lit des malades ; la mort l'a enlevé dans la fleur de l'âge, avant que cette satisfaction ait pu échoir au maître et au disciple. Chambert disparu, il ne me restait qu'à demander au conseil de l'Académie l'autorisation de publier dans ce recueil l'œuvre qui, pour avoir perdu quelques années dans l'obscurité des archives, n'a rien perdu de son utilité et de son opportunité. Il est peu de questions scientifiques qui ne comportent une révision. Celle dont traite ici M. de Chambert attend encore une solution définitive et complète.

D'autres écrits ont signalé au public médical l'esprit d'observation et la saine critique de M. Chambert. Témoin dans mon service du Val-de-Grâce des heureux effets de la médication stibiée à dose nauséeuse ou réfractée dans une épidémie de bronchite capillaire, il a suivi avec une patiente attention un grand nombre de cas de cette maladie, et il en a résumé l'histoire dans un mémoire qui a été souvent cité. Peu de temps après la publication des travaux de MM. Andral et Gavarret sur les variations des éléments constitutifs du sang dans les principales maladies, il a fait avec M. Dujardin, aujourd'hui agrégé au Val-de-Grâce, des expériences à l'effet de déterminer la quantité de globules du sang dans les maladies, au moyen d'une dissolution saturée de sulfate de soude. Les résultats qu'ils ont obtenus ont été publiés dans le *Recueil des mémoires de médecine*

militaire et reproduits par toute la presse médicale; mais l'ouvrage le plus étendu et le plus consistant de notre regrettable ami a pour titre: *Des effets physiogiques et thérapeutiques des éthers* (Paris, 1848, J.-B. Baillière, 260 pages); c'est une monographie, aussi remarquable par l'érudition et la discussion des faits que par les vues propres de l'auteur et ses expériences sur les animaux. Nous venons de relire cet ouvrage, il n'a pas vieilli, il n'exigerait que peu d'additions pour rester encore le manuel de l'éthérisation, et la plus exigeante critique n'y trouverait que peu de retranchements à faire, tant la rectitude du jugement imprime de vitalité aux élaborations scientifiques.

En 1847, Chambert eut à subir le concours de sortie du Val-de-Grâce; il avait à lutter contre des compétiteurs d'un mérite exceptionnel, MM. Tholozan, Pauly, Champenois, etc., tous aujourd'hui bien placés dans l'estime du corps médical de l'armée. Le jury hésita longtemps à décerner le premier rang, et s'il finit par l'adjuger à M. Tholozan, ce fut en exprimant au ministre le regret de ne pouvoir le conférer *ex æquo* au jeune Chambert. Devenu aide-major de régiment, le hasard des migrations militaires le conduisit à Laon (Aisne), où sa réputation de science et d'habileté s'établit rapidement, et à ce point, qu'il dut céder aux vœux d'une clientèle presque enthousiaste, en se fixant dans cette résidence. Sa consolation, en quittant le service actif de la médecine militaire, consistait à soigner avec prédilection les malades militaires de l'hôpital de Laon dont il devint l'un des chirurgiens. Il m'a été donné de retrouver là, à l'occasion d'une inspection, le brillant élève du Val-de-Grâce, entouré de la considération et de l'affection de toute une ville, animé du plus noble dévouement pour les malades de toutes les classes, nourrissant, au milieu des labeurs d'une clientèle toujours croissante, des projets d'expérimentation, et après l'aisance conquise, l'espoir d'un retour complet à la science. C'est aussi là, qu'à la suite de fatigues disproportionnées avec sa constitution, sa santé a subi de profondes, d'irréparables atteintes. Il rêvait peut-être la gloire, et sa haute intelligence lui permettait cette perspective; il est mort avant d'en avoir parcouru la première étape, avant d'avoir touché à ce qui s'appelle la notabilité du nom, phosphorescence de la vanité ou lueur du talent incomplet. MICHEL LÉVY.

Déterminer si une brûlure a été produite du vivant d'un individu, ou après sa mort, est une question qui est souvent posée au médecin légiste. Mais si, pour éclairer son opinion, l'expert demande à la science, l'appui de son autorité, elle ne

lui fournit que des données incomplètes et des résultats contradictoires.

Trouver des caractères constants qui puissent différencier d'une manière certaine les effets du feu suivant qu'ils auront frappé des tissus vivants ou un cadavre ; concilier des opinions dont la divergence ne peut qu'entraver les recherches de la justice, tel a été notre double but.

Pour que les caractères différentiels dont nous parlons puissent servir de base à des appréciations médico-légales, il faut nécessairement que la chaleur n'ait agi qu'avec une intensité limitée, que pendant un temps plus ou moins court, qu'à une distance plus ou moins faible. Il faut qu'elle ait laissé sur les parties qu'elle a frappées, des restes plus ou moins complets de leur organisation primitive.

Du moment où nos tissus morts ou vivants ont subi, pendant un temps suffisant, l'influence d'une source puissante de chaleur, ils perdent leurs propriétés et leurs apparences normales ; ils n'offrent plus qu'un charbon plus ou moins imprégné de matières pyrogénées. Toutes leurs différences sont évanouies devant l'identité de leurs éléments primitifs.

Nous éloignerons donc de cette étude tout ce qui a rapport à la carbonisation.

Qu'ajouterions-nous d'ailleurs aux considérations pleines d'intérêt que vient de publier à ce sujet M. Ambroise Tardieu ? Qu'ajouterions-nous encore aux expériences remarquables qu'ont récemment exécutées les savants allemands dans la lugubre affaire de la comtesse Gœrlitz ? (*Annales d'hygiène*, 1850, t. XLIV et XLV.)

Les deux seuls mémoires spéciaux que nous ayons pu consulter avant d'entreprendre nos recherches, sont de M. le professeur Rob. Christison, d'Édimbourg (1) et de M. Cham-

(1) *Recherches expérimentales sur les différences que présentent les brûlures avant et après la mort* (*Annales d'hygiène*, t. VII, 1832, p. 148 et suiv.).

pouillon professeur de médecine légale au Val-de-Grâce (1).

Nous avons puisé des considérations pleines d'intérêt dans la relation remarquable de l'assassinat de la dame Dalke, par le docteur H. Bayard (2). Nous avons trouvé des renseignements précieux, dans le mémoire considérable publié par Ollivier (d'Angers), sur la question de survie, au sujet de l'assassinat des époux Maës et de la lamentable catastrophe survenue au chemin de fer de Paris à Versailles le 2 mai 1848 (3). Enfin nous avons trouvé dans l'ouvrage de M. Bouchut (4) des expériences sur le vivant et sur le cadavre qui ont entièrement confirmé nos propres recherches.

Nous allons rapprocher les conclusions qui terminent les deux premiers mémoires, afin de montrer dans tout son jour l'incertitude où devait se trouver l'expert après les avoir consultés.

Le travail du professeur Christison repose : 1° sur deux faits communiqués par le docteur Duncan à l'occasion de deux procès criminels qui eurent lieu en Écosse. Dans les deux cas les crimes avaient été commis d'une manière presque identique. C'étaient deux ivrognes qui avaient brûlé leurs femmes.

2° Sur six expériences entreprises sur des cadavres, sur des membres amputés récemment, et sur un jeune homme qui s'était empoisonné avec du laudanum.

Le docteur Christison regarde comme évident : « que l'application de la chaleur quelques minutes même après la mort, ne peut donner lieu à aucun des effets résultant de la réaction vitale ; qu'une bande rouge entourant le point brûlé et ne disparaissant pas sous la pression du doigt, ainsi que la

(1) *De la possibilité de reproduire après la mort quelques caractères des brûlures faites pendant la ve* (*Annales d'hygiène*, 1846, t. XXXV, p. 412).

(2) *Considérations médico-légales sur l'asphyxie* (*Annales d'hyg. et de méd. lég.*, année 1848, t. XXXIX, p. 140).

(3) *Mémoire et considérations médico-légales sur la question de survie* (*Ann. d'hyg. et de méd. légale*, année 1843, t. XXIX).

(4) Bouchut, *Traité des signes de la mort*, 1849, p. 102 et suiv.

formation de vésicules remplies de sérosité, sont les signes certains que la brulure a eu lieu pendant la vie. »

Le mémoire du professeur Champouillon est également basé sur des faits accomplis chez les vivants, et sur des expériences faites à l'amphithéâtre.

1° Parmi les premiers, il rappelle l'histoire de la femme Bérenger qu'on trouva morte dans sa chambre à Monségur (Drôme), la tête et le cou carbonisés, au-dessus d'un foyer éteint, et le genou couvert de quelques phlyctènes. Il donne ensuite quelques détails sur l'autopsie de quatre artilleurs morts à la suite de l'explosion d'une mine.

2° Après avoir cité les expériences de M. Leuret sur des cadavres et les avoir lui-même répétées vingt-deux fois, M. Champouillon a pu, dit-il, reproduire non-seulement les vésicules, mais même la rougeur qui, suivant M. Christison, ne peuvent se développer que chez le vivant.

Il n'y aurait pas, suivant lui, de caractères différentiels apparents. Une dissection attentive de la peau ne peut elle-même donner que des indices trop variables pour être constants, trop subtils pour être toujours aperçus. « Enfin les données établies par M. Christison perdent toute leur valeur lorsque l'expertise a pour sujet un cadavre infiltré. »

En présence de conclusions si opposées, il n'y a place que pour le doute. Ceux qui les ont formulées, n'ont eu le tort peut-être que de les rendre trop exclusives et trop absolues.

Nous allons établir, sur des faits rigoureusement observés, les caractères que présentent les brulûres produites, soit au moment même où la vie s'éteint, soit dans les dernières phases de l'agonie, soit à une époque plus plus ou moins éloignée de la mort. Nous fixerons ensuite par des expériences nombreuses le résultat que fournit l'action du feu sur nos tissus, plus ou moins longtemps après qu'ils ont cessé de vivre. Rapprochant ensuite les caractères des lésions produites, nous en déduirons ceux qui sont propres à les différencier.

Chapitre Ier. — *Brûlures produites pendant la vie.*

Nous citerons d'abord le rapport médico-légal à l'occasion duquel ce travail a été entrepris :

Premier fait. — *Assassinat de R... — Plaies contuses à la tête. — Épanchement. — Brûlures faites pour cacher les traces du crime.* — Le 8 avril 1852, je fus désigné avec M. le docteur Mosny pour me transporter à Ployard, en vertu d'un réquisitoire de M. Pourrier (Alfred) juge d'instruction du tribunal de Laon, à l'effet de procéder à l'exhumation du sieur R.., que l'on disait avoir succombé aux suites de brûlures dont il avait été par accident la victime. Le cadavre était inhumé depuis vingt jours.

Les personnes qui avaient pénétré les premières dans la maison du sieur R.... attirées par une odeur de brûlé, nous dirent qu'elles l'avaient trouvé couché sur le ventre, la face au-dessus des tisons presque éteints. Les membres inférieurs étaient roides, étendus, parfaitement juxtaposés; les pieds étaient tournés du côté opposé à la cheminée, les talons rapprochés et les pointes appuyant sur le sol. Les coudes écartés du tronc reposaient sur les chenets par leur face interne ; les poings fermés étaient placés au-devant des yeux.

Nous avons veillé à ce que le cercueil fût extrait de la fosse, avec toutes les précautions nécessaires. Ce cercueil était en planches de bois blanc de 27 millim. d'épaisseur environ. Le couvercle étant enlevé, nous avons découvert le cadavre encore enveloppé d'un suaire blanc parfaitement intact. Le fond du cercueil est recouvert de paille. Au niveau des reins et des mollets du sujet, il se présente des teintes noires et quelques parties carbonisées qui attestent l'action du feu. La paille contiguë ne présente cependant aucune trace de combustion, et l'ouvrier qui a construit la bière affirme positivement qu'il s'est servi de bois neuf et ne présentant aucune trace analogue.

Le cadavre, débarrassé de son linceuil, est nu jusqu'à la ceinture. Il est seulement vêtu d'un pantalon de velours bleu, d'un second pantalon de même couleur en toile de coton, d'un caleçon blanc. Au niveau du ventre tous ces vêtements sont brûlés.

Le tronc et la tête sont couverts de moisissures d'un blanc verdâtre. La tête est coiffée d'un bonnet de coton bleu, qui adhère très fortement à la peau ; les cheveux dont elle est garnie sont blancs à son sommet, gris en arrière et sur les côtés. Ils s'arrachent facilement sous l'effet des moindres tiraillements. Presque sur toute la surface du crâne, les cheveux sont collés ensemble par une substance glutineuse rougeâtre, qui paraît être du sang. Ils sont comme feutrés par leur combinaison avec ce sang coagulé et une terre sablonneuse qui a pénétré jusqu'à leur racine.

Tous les cheveux du côté droit sont brûlés ; ils sont intacts du côté gauche. La peau du front est sèche, unie, comme parcheminée. Elle devient de plus en plus souple et humide, à mesure qu'on s'approche de la partie supérieure et surtout de la partie postérieure de la tête.

1° A cinq centimètres au-dessus du sourcil gauche et à égale distance de la ligne médiane du front, commence une plaie obliquement dirigée en haut et en dedans où elle ne s'éloigne que d'un centimètre de la ligne médiane. Cette plaie présente 6 centimètres de longueur sur 2 de largeur dans son plus grand diamètre. Elle est elliptique, ses bords ayant été rétractés par l'action du feu ; son fond est formé par la toile aponévrotique qui tapisse immédiatement les os du crâne. Ses bords sont nettement divisés.

2° Un peu en dehors et au-dessous de cette plaie, la peau est un peu épaissie. Cet épaississement augmente à mesure qu'on descend vers la région temporale. Les fibres du muscle temporal, encore reconnaissables, sont comme désorganisées par une violente contusion.

3° Sur le sommet de la tête, au niveau de la suture bipariétale, l'incision de la peau permet de constater une ecchymose qui s'étend d'avant en arrière.

4° Au milieu de la région occipitale existe une vaste collection de sang noir à moitié coagulé. Cet épanchement est circulaire, plus confluent au centre qu'à sa circonférence ; il a 7 à 8 centimètres de diamètre. La peau qui le recouvre est épaissie, rougeâtre, ramollie.

5° Au niveau de l'angle occipital supérieur et un peu à droite, commence une plaie verticale qui s'étend jusqu'à la naissance de la nuque. Elle a 10 centimètres de longueur sur 3 de largeur dans son plus grand diamètre. Son bord droit est rectiligne, nettement coupé, un peu plus racorni par l'action du feu que le bord gauche, qui est largement déchiqueté. Cette plaie comme celle du front, repose également sur l'enveloppe immédiate des os du crâne.

Les plaies et les contusions de la tête n'ont pu être découvertes qu'après avoir enlevé avec le plus grand soin cet épais magma rougeâtre déjà signalé et formé par le mélange du sang épanché et de la terre qu'il avait colorée.

Pour éviter au cerveau toute secousse, le crâne est scié circulairement. Pendant cette opération, il s'écoule par le trait de scie, une grande quantité de sang très liquide ou plutôt de sérosité fortement sanguinolente. Cet écoulement continue après l'enlèvement de la boîte osseuse.

La dure-mère présente une coloration légèrement violacée à sa partie supérieure et moyenne, rosée à droite, normale du côté gauche. Partout elle laisse apercevoir au-dessous d'elle une arborisation veineuse très prononcée.

Sous la dure-mère, au niveau de la fosse temporale droite, existe une collection assez abondante d'une bouillie liquide et de couleur rouge-brique. Sous la fosse temporale gauche, l'incision de la dure-mère donne issue à une grande quantité de sang noir. Les vaisseaux de la pie-mère sont gorgés de sang de même couleur.

L'hémisphère gauche du cerveau présente à sa partie moyenne une couleur vert-bouteille assez foncée; à sa partie antérieure, et plus encore à sa partie postérieure une couleur rougeâtre fort intense. Épanchement de sérosité sanguinolente dans les ventricules latéraux. Consistance augmentée de la substance cérébrale. Couches optiques, corps calleux, corps striés offrant à la coupe un aspect légèrement sablé et laissant suinter quelques gouttes de sang. Les vaisseaux des enveloppes du cervelet sont fortement injectés. Le cervelet lui-même est comme le cerveau beaucoup augmenté de consistance.

La face est recouverte de moisissures abondantes, mais plus confluentes à gauche qu'à droite. Au-dessous de ces moisissures on enlève avec le scalpel une couche pultacée qui paraît formée d'un mélange d'épiderme ramolli et de cendres. Les paupières sont fermées. Du côté droit, le globe de l'œil est vide; il est intact à gauche. Les humeurs oculaires sont rougeâtres. Le nez est écrasé, ratatiné; les mains sont remplies par un mélange de sang et de cendres.

La bouche est entr'ouverte, les lèvres molles, les fibres des muscles qui les composent sont parfaitement conservées. La cavité buccale renferme une bouillie d'un noir grisâtre au milieu de laquelle on découvre un fil noir. Le scalpel ramène de l'intérieur de cette cavité une dent incisive qui se trouvait sur la base de la langue. La langue est relevée derrière les arcades dentaires. L'oreille droite est ratatinée, la gauche presque à l'état normal.

Toutes les parties antérieures et latérales de la poitrine présentent des traces profondes de l'action du feu. Ces surfaces sont noires; elles résonnent sous le scalpel. Le derme tout entier est noir, dur, transparent à la coupe. Il recouvre les muscles épais de la poitrine qui ont pris une teinte rouge pâle, à cause de la coction partielle qu'ils ont subie.

Au-dessous de ces brûlures, larges plaques noires de même nature, irrégulièrement disposées, alternant avec de vives rougeurs. Toutes ces brûlures ont pour limite inférieure une ligne qui de l'ombilic se dirigerait obliquement en bas vers les épines iliaques antérieures et supérieures; un cercle violacé au delà duquel l'épiderme se soulève forme les limites des parties saines et des parties brûlées. En dehors de ce cercle et à droite, on remarque trois phlyctènes distendues par une sérosité roussâtre.

Le pénis est rouge et pendant. Le scrotum excorié à ses parties

antérieure et postérieure, est recouvert dans quelques points d'une couche pultacée.

Les cartilages costaux sont durs, transparents.

Le sternum étant enlevé les poumons apparaissent avec une couleur d'un gris foncé. Au-dessous de la plèvre qui les tapisse, on remarque un grand nombre de taches noires, taches mélaniques qui existent souvent à l'état normal chez beaucoup de vieillards.

Le larynx renferme une bouillie rougeâtre ; l'épiglotte est fortement relevée.

La trachée-artère ouverte présente dans toute son étendue une coloration rosée. Elle renferme une bouillie rougeâtre analogue à celle qui a été trouvée dans la langue et dans la bouche. Cette bouillie, examinée avec attention et lavée, nous permet de reconnaître assez facilement un mélange de sang et de cendres.

Les grosses bronches sont tapissées par une membrane muqueuse de couleur rouge foncé qui devient d'autant plus violacée qu'on la poursuit plus profondément dans leurs ramifications. A droite et au niveau de la bifurcation des deux bronches secondaires, existe un caillot de sang noir de la grossseur d'une aveline. Le tissu pulmonaire et les petites bronches sont gorgés d'une sanie noirâtre, s'écoulant facilement à la surface des coupes que l'on pratique dans l'organe.

Le système veineux des poumons en général est distendu par du sang noir. Les poumons sont moelleux, crépitants; ils surnagent l'eau, même lorsqu'on y plonge leurs parties qui sont le plus altérées. Le cœur est mou, sa partie droite surtout est flasque; elle renferme une petite quantité de sang noir. Les cavités gauches de l'organe contiennent du sang de même nature. Les incisions pratiquées dans le parenchyme laissent suinter à leur surface du sang également noir. Les veines cardiaques sont distendues.

Le ventre est légèrement bleuâtre et balonné. Le grand épiploon est décoloré, beaucoup plus sec qu'à l'état normal, très cohérent.

L'estomac renferme une bouillie violacée au milieu de laquelle il nous est impossible de distinguer la nature des aliments ingérés. Sa membrane muqueuse est rosée, ramollie ; elle présente au niveau du grand cul-de-sac, une coloration rougeâtre très étendue, qui se prolonge jusqu'à la limite supérieure du tiers inférieur de l'œsophage.

Les intestins sont distendus par des gaz. Leur membrane muqueuse est uniformément ramollie, un peu plus congestionnée vers les parties les plus déclives,

Le foie est consistant, pâle, friable, ne laissant pas écouler de sang quand on l'incise. La vésicule biliaire est entièrement vide. La muqueuse qui la tapisse est légèrement rosée.

La vessie renferme à peu près un verre d'urine transparente.

Les reins sont à l'état normal.

La rate est violacée, diffluente.

Les extrémités supérieures sont brûlées en totalité, racornies, diminuées de volume. Elle présentent une couleur noire foncée, et de larges crevasses au fond desquelles on reconnaît la direction des fibres musculaires mises à nu. Leur surface est sèche, résonnant sous le scalpel. Les muscles sont littéralement cuits. Le bras droit forme avec le tronc un angle d'environ 30 degrés. L'avant-bras est fléchi, beaucoup plus altéré par le feu à sa face postérieure, et le long de son bord cubital. Le cubitus est à nu dans son quart inférieur. Il a une couleur jaune foncé; il est carbonisé près de son articulation avec la main. Le poignet est fléchi sur l'avant-bras. Les doigts durs et racornis sont crispés. Le pouce repose sur le bord latéral droit du sternum.

Le bras gauche présente à peu près le même degré de brûlure que celui du côté opposé. Il forme avec le tronc un angle à peu près droit. L'avant-bras est fortement fléchi, et la main gauche crispée comme la droite est en contact par sa face dorsale, avec la joue du même côté.

La moitié supérieure de la cuisse gauche a une couleur rosée, limitée en bas par une surface légèrement bleuâtre. A la partie interne du genou existent deux ecchymoses d'un centimètre de diamètre. L'épiderme qui les recouvre s'enlève avec facilité. Toute l'épaisseur du derme à ce niveau est infiltrée de sang noir. La jambe du même côté et tout le membre inférieur du côté opposé présentent quelques vergetures et quelques marbrures violacées.

Appréciation. — En face des lésions présentées par le cadavre du sieur R..... nous étions naturellement amenés à nous poser les questions suivantes :

Quelle est l'influence, la part respective qu'ont eue sur la mort de R..., les violences dont-il a été l'objet ?

A-t-il succombé aux suites des blessures qu'il a reçues à la tête ?

Est-il mort par suite de l'action du feu ?

En supposant que ce soient les blessures qui aient occasionné la mort, étaient-elles récentes ou anciennes ? De quelle manière ont-elles été faites ?

Les brûlures ont-elles eu lieu avant ou après la mort ?

Le cadavre nous a-t-on dit, était inhumé depuis vingt jours, et cependant il n'offrait pas le degré de putréfaction qu'il aurait dû présenter après ce délai. Nous avons attribué à la coction partielle de la plus grande partie du tronc, ce retard dans la décomposition putride.

La position de R...., telle qu'on nous l'a dépeinte au moment où l'on a pénétré chez lui, nous a paru difficilement être l'effet du hasard. Pour que R.... soit resté immobile au-dessus de son foyer,

il fallait qu'il eût complétement perdu connaissance. Il est évident que, sans cela, il aurait cherché, même par des mouvements instinctifs, à se soustraire à l'action du feu.

Deux états morbides seuls, peuvent avoir provoqué cette perte de sentiment. Une apoplexie foudroyante ou une syncope.

Mais le plus souvent ceux qui succombent à une attaque apoplectique, s'affaissent, leurs membres sont fléchis ou demi-fléchis. Il en est de même de ceux qui sont atteints de syncope. Dans aucun de ces deux cas, d'ailleurs, le corps ne peut prendre cette position roide, symétrique, apprêtée, que présentait le cadavre de R.... Les caractères physiques fournis dans cette position, suffisent donc à eux seuls, pour exclure tout état maladif comme ayant amené la chute du malade sur un foyer. D'un autre côté, il est véritablement superflu d'invoquer l'existence d'une maladie indépendante de toute cause étrangère pour expliquer les profondes altérations imprimées au cerveau par la violente commotion que l'autopsie nous a démontrée.

Les plaies constatées sur la tête du cadavre ont très probablement été faites avec un corps contondant, dur, mû avec une grande force. La surface de ce corps vulnérant devait être unie, ainsi que le démontre la netteté des bords des plaies qu'il a produites. Il doit avoir agi avec force puisqu'il a divisé toute l'épaisseur des téguments jusqu'aux os. S'il n'a pas occasionné de fractures, c'est qu'il a porté sur les points les plus durs de la voûte du crâne, où la violence du choc était le plus facilement décomposée par la convexité des os.

La direction de la plaie du front paraît indiquer que le meurtrier se trouvait en avant et à gauche de la victime. Elle est tout à fait en rapport avec la direction que prendrait dans ces conditions un instrument vulnérant, tel qu'un gros bâton, un sabot, etc.

Quant à la plaie qui existe à la partie postérieure de la tête, tout nous porte à croire qu'elle a été faite, lorsque R... terrassé par le premier coup qu'il a reçu, a fait une chute en avant de manière à se trouver la face contre terre. Il est excessivement difficile, pour ne pas dire impossible, de produire sur un homme debout, une blessure qui, de la partie la plus saillante de l'occiput, se dirigerait vers la nuque. Il faudrait pour cela ou que le meurtrier se trouvât accroupi, ou à genoux à côté de sa victime, ou que celle-ci, étant debout, lui présentât la partie postérieure de la tête très fortement fléchie sur la poitrine. Position forcée et plus qu'invraisemblable.

Dans les conditions ordinaires de la station droite, la saillie de la partie postérieure de la tête recevrait tout le choc, mais elle en garantirait toute la partie qui se trouve au-dessous d'elle et dont la direction oblique est opposée à celle de l'instrument contondant. Si l'on admet au contraire que le sujet était couché sur le ventre au moment où il a été achevé, on se rend parfaitement compte de la

direction de la plaie. L'assassin se trouvait toujours à gauche de sa victime, l'obliquité de la solution de continuité et l'obliquité des surfaces atteintes concordent parfaitement avec l'obliquité de l'instrument contondant, qui, frappant alors perpendiculairement, a également divisé partout où il a porté, une égale épaisseur de téguments. On s'explique très bien comment ce corps, portant sur une surface arrondie et oblique par rapport à lui, a dû glisser en dehors d'elle et produire une plaie dont une des lèvres devait être nettement coupée et dont l'autre devait être déchiquetée dans la direction du glissement suivi par l'instrument vulnérant.

L'épanchement abondant de sang noir que nous avons observé sous la peau de la partie postérieure de la tête, nous indique qu'une contusion a eu lieu sur ce point.

Les plaies du cuir chevelu ayant divisé une grande partie de la peau du crâne, et cette peau étant sillonnée par des artérioles assez volumineuses et assez nombreuses, il a dû y avoir un écoulement de sang très considérable, et cependant les personnes qui sont entrées les premières dans la maison de R..., n'ont pas remarqué de taches de sang sur le pavé; elles n'ont pas mentionné que ce pavé leur ait paru fraîchement lavé. Elles n'ont observé non plus aucune tache suspecte sur le sol de la cour, sol dur et spongieux, qui devait s'imbiber facilement et conserver longtemps les traces des liquides dont il était imprégné.

Les plaies étaient cachées par des cheveux totalement ou en partie carbonisés, formant un magma, une espèce de feutre avec une terre sablonneuse et rougeâtre, par suite du sang avec lequel elle était incorporée. Cette terre se trouvait tout aussi bien sur les parties saillantes du crâne qui, dans une chute sur la tête sont en contact avec le sol, sur les parties déclives, qui, protégées par les premières, sont garanties de tout contact avec le plan sur lequel repose la tête. Pour que la présence de cette terre pût être attribuée à une chute, il aurait fallu que la victime après avoir fait cette chute ou plutôt ces chutes (car il y a eu plusieurs contusions), eût roulé sa tête dans un sol mobile et entièrement sablonneux. Or, ce n'est pas sur un sol pareil, sol mou et sans consistance, qu'une chute aurait été suivie de contusions aussi graves. Il était donc bien plus naturel de penser que cette terre qui souillait la tête de la victime, y a été mise et comme incorporée à dessein, dans le but coupable soit de déguiser la cause de la mort, soit d'arrêter une hémorrhagie dont l'abondance ou la continuité aurait eu trop de longueur.

Nous avons découvert sur un vieux pan de muraille qui se trouvait dans la cour tout à côté du fumier, des mottes de mortier desséchées, très friables, et formant, après avoir été écrasées, une terre sablonneuse en tout semblable pour le grain et pour la couleur à celle qui a été incorporée dans les cheveux de la victime.

Comme nous l'avons constaté, le cerveau était comprimé par un épanchement de sang considérable qui formait spécialement au niveau de la fosse temporale droite un foyer assez étendu. Ce sang résulte évidemment de la rupture d'un des vaisseaux qui rampent à la surface du cerveau, cette rupture étant la conséquence nécessaire de la violente commotion imprimée à cet organe par les contusions qu'il avait éprouvées.

Quant aux brûlures, il nous paraît démontré qu'elles étaient produites du vivant de l'individu. Nous sommes confirmés dans cette idée par les phlyctènes remplies de sérosité roussâtre qui se trouvent aux limites inférieures de la brûlure; par les injections prononcées du derme que ces phlyctènes recouvrent, par le cercle rouge vif qui sépare les parties saines des parties brûlées, par les cendres aspirées par la victime et que nous avons trouvées dans les premières voies aériennes.

Conclusions. — En nous résumant et exprimant ce qui nous paraît le plus probable relativement à la mort du sieur R..., nous disons:

1° Que les causes premières de la mort de R... sont les plaies contuses que nous avons signalées et l'épanchement cérébral qui en a été la conséquence;

2° Que ces plaies ont été produites immédiatement avant la mort;

3° Que la victime a été d'abord frappée à la tête étant debout, qu'elle s'est laissée tomber sur la face et que, dans cette position, elle a été achevée par les coups qui lui ont été assénés sur la région occipitale;

4° Que les plaies ont été produites par un corps dur, uni, mû avec une grande force;

5° Qu'il est impossible que par l'effet d'une perte de connaissance résultant d'une cause naturelle, R... ait pris au-dessus de son foyer la position dans laquelle on l'a découvert;

6° Que les brûlures ont été produites pendant la vie, et peu d'instants avant que la victime n'expirât;

7° Que c'est probablement sur le tas de fumier qui se trouve dans la cour que l'assassinat aura été commis. Le sang se sera mêlé aux liquides altérés par leur long séjour dans la mare qui les contenait. Il aura suffi de changer ou de remuer la paille maculée pour cacher toutes les traces du crime.

L... et sa femme, reconnus coupables par le jury, ont été tous les deux condamnés à la peine de mort. Quelques jours avant de monter sur l'échafaud, L... avoua son crime; il déclara qu'après avoir assassiné son beau-père, il l'avait porté au-dessus des tisons allumés pour faire croire à un accident. Aux premières atteintes de chaleur, le moribond avait exhalé avec bruit son dernier râle d'agonie, et l'assassin épouvanté s'était enfui, laissant au feu le soin de terminer l'œuvre de destruction.

Nous n'avons pu nous empêcher de remarquer la faible quantité de combustible employé par rapport à l'étendue et à la profondeur des brûlures produites. A ce point de vue, le fait que nous rapportons se place tout naturellement à côté de celui de Mme la comtesse de Goërlitz et à côté de celui que rapporte M. Leuret (1). Il s'agit d'une femme dont le cadavre complétement nu fut trouvé gisant dans le foyer... Le feu était éteint. Deux bouts de bûches seulement et un petit bout de sarment restaient encore. La tête et la face étaient en grande partie carbonisées ; la peau du cou, du dos, de la poitrine et des membres supérieurs présentaient de larges crevasses et des brûlures profondes.

R... respirait encore lorsque son assassin l'avait placé au-dessus de son foyer, c'est ce que prouvent les cendres qui ont été trouvées dans les fosses nasales et dans les premières voies respiratoires. Mais l'absence de cette poussière dans les bronches mêmes de second ordre et sa petite quantité nous paraissent démontrer que la respiration ne s'est accomplie qu'avec très peu d'activité. C'étaient bien les dernières inspirations faibles et lentes comme elles sont toujours dans les derniers instants de la vie, surtout quand cette vie s'éteint à la suite d'épanchements considérables à la surface du cerveau. La victime fut trouvée d'ailleurs dans la même position que son assassin lui avait donnée ; il ne lui était même plus resté assez de force pour troubler la symétrie avec laquelle on l'avait disposée. La vie de relation était complétement anéantie ; il ne restait plus qu'un dernier et faible vestige de vie organique. Il nous paraît donc de toute évidence que les brûlures n'ont été produites qu'au moment même où R... exhalait son dernier soupir. Elles n'en avaient pas moins produit une réaction capillaire assez vive pour provoquer autour de la phlyctène du genou, le cercle rouge dont il a été question dans notre rapport.

Ces pages étaient tracées lorsque les derniers aveux de L..., aveux qu'il avait écrits, nous ont été communiqués. Les râles de la victime agonisante démontrent évidemment qu'elle a respiré.

2° FAIT. — *Assassinat des époux M... Fractures multiples du crâne chez l'un et l'autre. Caractères différents qui existaient sur les deux cadavres. Quel est celui qui a survécu à l'autre* (2). — Comme R..., les époux M... furent assassinés et brûlés ensuite pour dissimuler les traces d'un crime. La profonde sagacité, et la haute expérience médico-légale de celui qui a rapporté ce fait, lui donnent une autorité très importante.

Il résulte des recherches d'Ollivier (d'Angers) que très probable-

(1) Leuret, *Observation relative au cadavre d'une femme dont la tête a été brûlée* (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, t. XXIV, p. 370).

(2) Ollivier d'Angers, *Assassinat des époux Maës* (mém. cit.).

ment M. M... avait été tué avant sa femme, et que sur tous les deux l'action du feu avait été simultanée. Les brûlures furent produites à très peu d'instants de différence, après la mort ; mais elles n'en présentent pas moins des caractères distincts.

Examen du cadavre de M. M... — « Le corps est celui d'un homme fort et robuste, couvert d'un gilet de flanelle entre deux chemises et d'un gilet de soie ouaté. Ces vêtements étaient imprégnés de sang encore humide. Sur les jambes, les cuisses et la main droite, la peau était le siége de brûlures superficielles avec dessiccation jaunâtre et la présence d'épiderme sur les unes, tandis qu'il était détaché de la peau sur d'autres, mais *sans aucune rougeur ou autres signes de réaction vitale sur aucune d'elles.*

» Lors du premier examen du corps, fait à une heure après midi, nous avons constaté une chaleur notable au tronc et à la face, sans la moindre apparence de rigidité cadavérique ; elle commençait à se manifester deux heures et demie plus tard. »

Après avoir établi que vraisemblablement M. M... avait été frappé dans son lit, Ollivier (d'Angers) pose sa première conclusion : « Quant aux effets de l'incendie sur le corps, il est positif, d'après le caractère des brûlures observées à sa surface, qu'il n'a été atteint par le feu que lorsque la mort était complète, puisque aucune d'elles ne présentait ni injection de la peau, ni soulèvement de l'épiderme par de la sérosité, en un mot, aucune trace de réaction vitale. » (Ollivier, d'Angers, considérait les phlyctènes comme résultat d'une réaction vitale.)

Examen du cadavre de Mme M... — « Le corps est couvert d'une chemise et d'une robe d'étoffe légère de couleur bleue, à peine attachée par une ceinture de même couleur, pieds et jambes nus. La robe est presque entièrement consumée par le feu dans toute sa partie postérieure, tandis que la chemise qui se trouve en dessous est à peine brûlée.

» Le cadavre est celui d'une femme de cinquante-cinq à soixante ans, d'un embonpoint considérable. Il existe de très larges blessures au dos, aux fesses, à toute la surface des jambes et des pieds ainsi qu'à la partie postérieure des cuisses. Une autre existe sur le côté gauche du cou.

» Toutes les brûlures de la partie interne de la jambe et de la cuisse, ainsi que celles de la partie latérale externe de la région lombaire et de la fesse gauche, ont déterminé un soulèvement de l'épiderme, exsudation d'une quantité considérable de sérosité. On observe en outre une injection sanguine très manifeste de tous les vaisseaux capillaires du derme, là où sont les ampoules formées par les brûlures superficielles de la peau, injection qui a laissé subsister autour et au-dessous des ampoules, une teinte rouge uniforme, de 15 à 20 lignes de largeur, pénétrant à une profondeur de 3 à 4

lignes dans l'épaisseur de la peau et même du tissu graisseux sous-cutané. »

Mme M... était levée au moment où elle avait été assaillie par l'assassin avec lequel elle avait lutté quelques instants... Enfin il est hors de doute, d'après les caractères des brûlures qui existent sur le corps, que Mme M... n'était point encore privée de vie quand elle a été atteinte par le feu allumé dans la pièce où elle gisait. Les coups de marteau assénés sur la tête de M. M... avaient provoqué des lésions telles que la mort avait dû s'ensuivre immédiatement. Les blessures de Mme M... étaient moins graves, la mort avait été plus tardive. M. M... était entièrement mort, et Mme M... respirait probablement encore lorsqu'ils ont été atteints tous les deux par les flammes. Le rapprochement de ces deux faits si remarquables, nous permet d'apprécier l'influence considérable qu'ont exercée sur le caractère des brûlures les derniers vestiges de vie qui restaient encore chez la femme.

D'une part, mort complète, datant peut-être de quelques instants à peine, peau jaunâtre, desséchée, avec conservation de l'épiderme sur quelques brûlures; sur d'autres, épiderme détaché, comme froissé à leur surface, sans la moindre apparence de rougeur ni d'injection.

D'autre part, quelques dernières traces de vie organique ont suffi pour provoquer sous les phlyctènes une injection manifeste et une rougeur profonde qui envahissait les couches sous-cutanées.

3e Fait. — *Brûlure superficielle dix minutes avant la mort. Sujet de quarante-cinq ans légèrement infiltré (cancer du pylore* [1]). — Le 6 avril, à neuf heures du soir, l'interne de service plaça à côté du malade un cruchon de grès plein d'eau bouillante, et entouré d'un simple linge. Il y eut contact avec la peau de la fosse iliaque externe et de l'hypochondre droit. Le sujet, qui se plaignait vivement du froid, n'accusa aucun sentiment de douleur, et succomba dix minutes après.

Examiné aussitôt, il présentait, au niveau des parties sur lesquelles avait appuyé le cruchon, une tache d'un rose intense et sur laquelle l'épiderme offrait une mobilité complète et quelques rides.

Autopsie, le 7 à huit heures du matin. — La tache rose que nous avons signalée a pris une teinte beaucoup plus foncée. Elle est

(1) Dans ce fait, comme dans ceux qui suivent, nous ne nous sommes servis de la chaleur avec ou sans vésication que dans les cas où une puissante révulsion était nécessaire; nous avons toujours été guidés par l'intérêt des malades plutôt que par notre désir d'éclairer des recherches depuis longtemps entreprises : c'est ce qui explique le petit nombre de faits que nous avons pu mettre à profit. Nous eussions pu les rendre beaucoup plus nombreux, si nous n'avions eu pour mobile qu'une expérimentation coupable.

oblongue, et présente 25 centimètres sur 8 de diamètre. L'épiderme, qui était seulement mobile sur le derme, est distendu par de la sérosité, qui, plus abondante au niveau de l'hypochondre, forme une phlyctène considérable, demi-transparente, et paraissant renfermer un liquide sanguinolent. Ce liquide, recueilli dans un tube à expérience, est cependant parfaitement limpide et a l'aspect d'une forte infusion de thé.

L'épiderme étant enlevé, on découvre le derme ayant une couleur rouge vineux, moins intense au centre de la brûlure qu'à sa circonférence. Les conduits sudoripares et pilifères se dessinent sous forme de taches ponctuées et béantes, dans lesquelles il est facile d'introduire une soie de sanglier. L'épiderme s'est détaché sur une zone de 3 à 4 centimètres au delà des limites de la phlyctène, découvrant ainsi le derme humide et d'un blanc mat formant un liséré bien tranché entre les parties saines et les parties brûlées.

Le derme détaché et renversé présente sur sa face profonde une tache d'un rouge foncé, correspondant parfaitement à celles qui se dessinent à sa surface. Les ouvertures des tubes sudoripares s'y montrent d'une manière encore plus nette. Plus profondément, les utricules adipeuses ont pris une teinte rouge intense, bien différente de la couleur jaune orangé qu'elles possèdent sous la peau saine.

Si l'on incise perpendiculairement toute l'épaisseur de la peau, on voit suinter sur cette section une infinité de gouttelettes sanguines microscopiques. Les conduits sudoripares et pilifères se dessinent sur cette surface pointillée sous la forme de lignes obliques de couleur plus foncée. Il est très facile de voir, à la loupe et même à l'œil nu, d'admirables arborisations, qui, partant de deux petits troncs veineux de 1 millimètre de diamètre, se portent à la surface de la peau en se subdivisant à l'infini.

L'injection et l'imbibition se prolongent jusque sur le *fascia superficialis*, et se perdent insensiblement à mesure qu'on atteint le tissu adipeux des couches profondes. Sur la peau saine disparaissent toutes ces lésions, derniers vestiges d'une suractivité circulatoire réveillée pendant la vie. Les limites sont nettes. On passe sans transition de tissus imprégnés de sang à une peau d'un blanc mat, sur laquelle on distingue à peine les ouvertures des tubes sudoripares sous forme de taches grisâtres, et qui reposent sur une couche de graisse d'un jaune uniforme. Ces différences deviennent encore plus sensibles quand on laisse exposées à l'air, les parties que l'on vient d'étudier.

La sérosité de la phlyctène soumise à l'action de la chaleur se trouble très fortement, et laisse déposer une couche de flocons albumineux, dont l'épaisseur est un peu plus grande que le tiers de la hauteur du liquide dans le tube à expériences. Sous l'influence de l'acide nitrique, les résultats sont les mêmes; seulement le dépôt

d'albumine paraît un peu moindre, ce qui tient probablement à l'augmentation de volume du liquide par l'addition de l'acide. Mêlée à trois volumes d'eau, et essayée de la même manière, la même sérosité devient opaque, fortement lactescente, et elle est surnagée le lendemain par une couche d'albumine de 2 millimètres d'épaisseur.

4e FAIT. — *Brûlures produites vingt-cinq minutes avant la mort. Sujet de quarante-huit ans infiltré (épanchement cérébral).* Deux cruchons pleins d'eau bouillante sont placés, l'un en contact avec la fesse droite, en arrière du grand trochanter, l'autre entre les cuisses, à la partie inférieure de leur face interne.

Autopsie, vingt-quatre heures après la mort. — A. Sur la fesse droite existe une phlyctène étendue de 12 centimètres sur 8, pleine de sérosité. Le derme offre une tache de même étendue, d'un rouge vif, uniforme et parsemé d'un pointillé de couleur plus foncée. Dans les intervalles qui séparent les ouvertures des conduits sudoripares se ramifient des vascularisations d'une excessive finesse.

A la coupe, le derme présente la même coloration qu'à sa surface, et un sablé très fin. Sa couleur tranche vivement avec la couleur de la peau restée saine.

La face adhérente est injectée comme la face épidermique.

B. Aux membres inférieurs, la brûlure occupe le dernier tiers de la cuisse gauche (face interne). Une phlyctène allongée s'étend parallèlement à la direction du membre sur une étendue de 14 centimètres sur 5. Elle est pleine de sérosité citrine. L'épiderme enlevé, laisse à nu le derme humide, et présentant trois taches concentriques. Tache centrale d'un blanc mat, et de 6 centimètres sur 3. Autour d'elle, zone d'un rouge vif beaucoup plus étendue de haut en bas que transversalement; enfin, liséré plus éclatant que le centre, et semblable à celui que nous avons remarqué dans le cas précédent. La zone rouge présente une teinte uniforme et sans aucun pointillé.

A la section, les mêmes colorations se reproduisent dans le même ordre; centre d'un blanc mat, zone d'une couleur rouge intense, laissant suinter de fines gouttelettes de sang; enfin, légère transparence de la peau sur la limite des tissus sains.

Essayée par la chaleur et l'acide nitrique, la sérosité des phlyctènes est entièrement transformée en coagulum épais qui occupe environ les trois quarts de la hauteur du liquide. Après l'addition de trois volumes d'eau, le précipité d'albumine s'élevait encore presque au tiers de la hauteur du mélange.

Les traces qu'ont laissées sur la peau les deux brûlures que nous venons de décrire, n'ont pas été identiques; à la cuisse il y avait eu non-seulement contact immédiat, mais même un peu de pression du corps chaud sur le centre de la partie brûlée. Nous n'avons point constaté ce pointillé rouge si constant dans presque tous les faits

que nous avons observés. Cette particularité tient peut-être à la moindre abondance des appareils sudoripares et pilifères sur les régions sur lesquelles nous venons d'expérimenter.

5e Fait. — *Brûlures deux heures avant la mort. Vieillard de soixante-cinq ans, lègèrement infiltré* (*pneumonie*). — Les brûlures sont produites, comme dans le cas précédent, par un cru chon rempli d'eau bouillante et placé entre les jambes. Derme d'un rouge foncé uniforme, pointillé de petites taches livides, injecté sur sa face profonde comme à sa surface.

Sérosité rougeâtre formant un magma épais sous l'action de la chaleur et de l'acide nitrique. Mêlée à cinq volumes d'eau distillée et traitée de la même manière, elle laisse encore déposer un précipité d'albumine notable.

6e Fait. — *Brûlure deux heures avant la mort. Sujet de soixante ans, sec* (*gastro-entérite*). — Une brique assez fortement chauffée et entourée d'un linge est mise en regard de la face interne de la jambe gauche, de manière à en être éloignée de 3 centimètres environ. Au bout d'un quart d'heure, la peau présente une couleur vive; une heure après, l'épiderme ridé et mobile commence à être soulevé par une sérosité citrine. Dix minutes avant la mort, on observe déjà une large ampoule, qui est incisée à sa partie la plus élevée, et vidée du liquide qu'elle contient.

Cinq heures après la mort, la phlyctène qu'on avait ouverte s'est de nouveau remplie. Le derme présente une tache centrale d'un rose pâle, circonscrite par une zone d'un rose plus vif de 15 à 18 millimètres. Ces différentes colorations se prolongent sur toute l'épaisseur de la peau, ainsi que le démontre une coupe qui la divise verticalement.

La sérosité recueillie pendant la vie, et celle qui ne l'a été qu'après la mort, sont à peu près identiques par leurs caractères physiques. La première présente seulement un coagulum transparent, analogue à une gelée très claire, la seconde est complétement liquide. Traitées l'une et l'autre par l'acide nitrique et la chaleur, elles se coagulent très abondamment; le précipité est plus homogène et plus dense dans le sérum recueilli pendant la vie.

7e Fait. — *Brûlures vingt heures avant la mort. Sujet de cinquante-deux ans* (*ramollissement cérébral*). — Le marteau de Mayor est appliqué sur plusieurs points de la face interne des bras et des cuisses. L'épiderme se plisse et devient mobile instantanément. Quatre heures après, les parties brûlées sont entourées d'une auréole d'un rose vif. L'épiderme se soulève légèrement sous une faible collection séreuse. Insensiblement ce liquide s'accroît et finit par former plusieurs ampoules transparentes. Examinées immédiatement après la mort, ces phlyctènes contiennent un liquide citrin abondant. Sous l'épiderme apparaît le derme d'une couleur rouge,

pointillé de petites taches violacées. Toute l'épaisseur de la peau présente une injection capillaire assez considérable, et tranche par sa coloration avec celle des parties saines qui l'environnent.

Sous plusieurs phlyctènes, la sérosité a pris un aspect gélatineux tremblotant, encore plus prononcé que celui dont nous avons parlé dans l'observation précédente. Le liquide précipite en masse lorsqu'on le fait chauffer, et qu'on le traite par l'acide azotique.

8e Fait. — Accomplie dans les mêmes circonstances sur un sujet de vingt-huit ans, mort de fièvre typhoïde, sec et bien musclé, cette expérience a fourni des résultats identiques avec ceux que nous venons de rapporter.

Des faits qui précèdent, et qui nous sont propres, nous rapprocherons le suivant, que nous empruntons au mémoire du professeur Christison.

9e Fait. — Un jeune homme athlétique s'empoisonna avec du laudanum. Quatre heures avant sa mort, un vase d'étain plein d'eau bouillante fut mis en contact avec la peau du bras, et un fer à repasser très chaud fut appliqué sur la hanche. Une demi-heure après la mort, un fer rouge fut appliqué sur le bras. Trente-huit heures après, le sujet fut examiné. Plusieurs des parties qui avaient été brûlées pendant la vie, présentaient de larges phlyctènes ; sur les parties qui n'en offraient pas, on apercevait une vive rougeur du derme à travers l'épiderme devenu transparent. Tout autour existaient de petites gouttelettes liquides et desséchées, *une bande d'un rouge vif circonscrivant toutes ces brûlures.*

L'auteur n'a pas signalé l'état du derme et des couches sous-jacentes sur les parties où siégeaient les phlyctènes.

10e Fait. — *Cautérisation objective quinze heures avant la mort. Sujet de vingt-sept ans, amaigri, non infiltré (tubercules pulmonaires).* — Un cautère nummulaire, épais de 12 millimètres, et chauffé au rouge obscur, est placée pendant deux minutes à 4 centimètres de la face interne de la cuisse. A peine les téguments ont-ils reçu les premières atteintes de la chaleur, qu'ils prennent une coloration d'un jaune sale sur les points qui correspondent au cautère. L'épiderme se plisse bientôt en rayonnant autour de ces points comme centre. Au-dessous de lui le derme prend une couleur uniformément rosée. Vingt minutes après, ces plis se sont effacés d'une manière appréciable. Au moment de la mort, la surface cautérisée est à peu près circulaire, et d'un diamètre de 5 à 6 centimètres. A sa partie la plus déclive existe une large ampoule ; sa partie supérieure offre seulement de petites phlyctènes rayonnées.

Examen huit heures après la mort : Le derme présente une tache centrale de couleur pâle, circonscrite par une zone d'un rouge livide. La sérosité recueillie se coagule très abondamment sous l'action de la chaleur et de l'acide nitrique.

11e Fait. — Nous terminerons cette série de faits en rappelant les trop courts détails que nous a légués M. Champouillon, sur les lésions offertes par ces quatre artilleurs, qui moururent couverts de phlyctènes, à la suite de l'explosion d'une mine. Le derme présentait à un haut degré des *caractères inflammatoires*. Un mélange réfrigérant ne pouvait pas faire disparaître la *coloration rouge* qu'offraient les parties brûlées.

Une expérience, rapportée par M. Bouchut (1), fait seule exception aux faits nombreux que nous avons observés ; nous la transcrivons textuellement :

« Un phthisique, âgé de 42 ans, paraissait près de succomber; il était sans connaissance, les membres soulevés retombaient sur le lit ; la tête reposait immobile sur l'épaule ; les paupières étaient appesanties, à demi closes, et les pupilles fort contractées ; de temps à autre on apercevait un léger mouvement des muscles du visage : respiration haute, pénible, accompagnée d'un gargouillement très prononcé, vingt-quatre par minute. Les battements du cœur étaient appréciables à la main ; le pouls petit, filiforme, battait quatre-vingt-douze fois par minute.

» Dans l'espoir de ranimer ce malade, je lui appliquai trois vésicatoires de chaque côté de la poitrine, sous la clavicule, à l'aide du marteau échauffé. Nul mouvement ne trahit la moindre douleur ; cependant l'épiderme fut immédiatement décollé, et le derme devint aussitôt blanc comme du linge. La surface cautérisée se dessinait très nettement sur le fond de la peau cyanosée.

» Nulle rougeur, nul érythème, n'apparurent autour de ces brûlures pendant une demi-heure que je restai près du malade ; quand je revins au bout de cinq heures, elles étaient encore dans le même état. Deux heures plus tard, à l'instant de la mort, même pâleur des surfaces cautérisées, même absence d'auréole inflammatoire, pas une goutte de sérum

(1) *Traité des signes de la mort*. Paris, 1849, p. 106.

sous l'épiderme décollé. Ces brûlures, faites pendant la vie, n'avaient déterminé aucune espèce de réaction locale. »

Nous avons la plus haute confiance dans l'exactitude et la rigueur des observations de M. Bouchut ; mais le cas dont il nous a laissé l'histoire, est pour nous sans analogue. Peut-être la dissection de la peau aurait-elle permis de constater sur le cadavre l'injection des couches profondes ; peut-être aussi l'application du marteau échauffé faite rapidement, et sur un sujet déjà débilité profondément, n'a-t-elle pas produit des résultats qu'aurait amenés une application un peu plus prolongée de la chaleur soit immédiate, soit à distance.

Nous avons eu sous les yeux des cadavres d'individus qui avaient été brûlés à divers moments, depuis l'instant où ils expiraient jusqu'à vingt heures avant leur mort. Les brûlures que nous avons examinées nous ont frappé par l'uniformité des lésions qui les caractérisaient. Si nous avons rapporté avec détail tous les faits que nous possédions, c'était pour donner plus d'autorité aux conclusions suivantes :

1° La rougeur (injection) plus ou moins vive du derme à sa surface et dans toute son épaisseur, se prolongeant plus ou moins profondément sous les couches sous-cutanées, est un phénomène constant qui se développe même dans les derniers instants qui précèdent la mort. Le cas de M. Bouchut fait seul exception à cette règle : c'est pour cette raison que nous l'avons reproduit en entier.

2° Des phlyctènes, de volume variable, se produisent le plus souvent, mais peuvent manquer quelquefois.

3° Elles peuvent surgir après la mort sur des parties qui ont été brûlées plus ou moins longtemps avant qu'elle ne survînt.

4° Lorsque ces phlyctènes résultent d'un travail d'exhalation entièrement accompli du vivant de l'individu, la sérosité qu'elles contiennent se prend le plus souvent sous forme

de gelée transparente, se réduisant facilement en liquide lorsqu'on l'agite dans le vase qui la renferme.

5° Cette sérosité se coagule en masse sous l'influence de la chaleur et de l'acide nitrique.

6° Si les ampoules ne se sont développées qu'après la mort, leur sérum, tout en laissant déposer de nombreux flocons d'albumine, ne se coagule pas en masse comme dans le cas précédent.

Telles sont les lésions que laissent sur le cadavre les brûlures superficielles produites dans les derniers instants de la vie; nous le répétons, une seule n'est pas constante, c'est la production des phlyctènes. Si la source de calorique n'est pas assez puissante, elle ne provoque qu'une rougeur plus ou moins persistante ; si, au contraire, elle est trop active, elle dessèche l'épiderme, et lui donne une couleur d'un jaune sale, autour de laquelle viennent se grouper presque toujours de petites phlyctènes intersticiées, reposant sur le derme plus ou moins injecté.

L'abondant coagulum que nous ont toujours fourni la chaleur et l'acide nitrique, nous a paru également remarquable ; tellement épais dans la plupart des cas, qu'il ne pouvait pas se déplacer sous forme de précipité. Il était d'autant plus dense, que la sérosité avait été produite plus longtemps avant la mort. Son abondance était toujours en rapport avec l'activité du travail pathologique qui l'avait engendrée. C'est ainsi que le coagulum d'albumine, tout en étant très considérable dans l'observation 1re, l'était bien plus encore dans les observations 5, 6, 7, 8. Cette précipitation de l'albumine en quantité excessive se trouve d'ailleurs dans tous les liquides séreux de l'organisme vivant. Que ces liquides soient le résultat d'un travail normal, physiologique, ou qu'ils soient engendrés par une influence morbide, le sérum du sang, la sérosité d'une hydrocèle ancienne, d'une ascite, celle des vésicatoires, des ampoules résultant de la compression trop

forte d'un appareil à fractures, nous ont constamment présenté ce caractère de coagulation en masse.

CHAPITRE II. — *Caractères des brûlures produites après la mort.*

Est-il possible de reproduire sur un cadavre les lésions diverses qui constituent essentiellement les caractères des brûlures faites pendant la vie ? Nous avons entrepris, dans le but de répondre à cette question, plus de deux cents expériences ; nous les avons variées, de manière à placer les sujets dans les mêmes conditions où se trouvaient ceux qui avaient été brûlés avant de mourir. Nous avons enfin pu quelquefois comparer sur le même cadavre les lésions qui avaient précédé la mort et celles qui l'avaient suivie. Nos expériences ont été faites soit avec des agents physiques, soit à l'aide d'agents chimiques. Les agents physiques ont été employés soit par contact immédiat, soit par rayonnement.

SECTION 1re. *Brûlures provoquées par des agents physiques.* — L'action des corps comburants peut s'exercer ou par contact immédiat, ou à distance, c'est-à-dire par rayonnement. Dans l'un et l'autre cas, elle peut provenir soit d'un corps en ignition, soit d'un corps plus ou moins échauffé, mais non générateur du calorique.

§ 1er. *Brûlures par contact.* — A. *Action des corps en ignition.* — Dans les quarante-huit expériences que nous avons exécutées, nous avons souvent fait en sorte de reproduire les mêmes circonstances dans lesquelles s'était accompli l'assassinat de Rouillon. Des cadavres ont été soumis à la chaleur directe d'un foyer plus ou moins ardent, tantôt par leurs extrémités, tantôt par des portions plus ou moins étendues de la tête et du tronc. Nous nous sommes servi de sujets de tout âge et de tout sexe, quelquefois même de fœtus mort-nés ; nous avons enfin recherché les différences que pouvait imprimer aux lé-

sions produites l'état de sécheresse ou d'infiltration des tissus.

Nous ne rapporterons pas ici toutes nos expériences, beaucoup nous ont donné des résultats identiques. Nous choisirons les plus saillantes, celles qui nous ont fourni en quelque sorte des caractères-types, et auxquelles toutes les autres doivent être rapportées.

Comme dans le chapitre précédent, la médecine légale nous fournira des faits d'autant plus précieux, qu'ils ont été observés par des hommes dont on ne saurait mettre en doute la sagacité et l'expérience.

Le 22 décembre 1846, la dame Dalke, âgée de 70 ans, fut trouvée morte dans son lit. Les matelas et les autres objets de literie étaient en partie brûlés. On supposa d'abord qu'elle avait succombé à un accident ; mais l'autorité judiciaire pria le docteur Bayard de l'éclairer sur les circonstances anormales de cette mort (1).

Après avoir constaté les lésions présentées sur la face et le cou, on reconnut l'existence de brûlures nombreuses. Je laisse parler les experts : « L'avant-bras et la main gauche sont couverts de brûlures à différents degrés. Les phlyctènes sont sèches, peu développées, et le bord des brûlures est pâle, sans rougeur. Cette absence de coloration est très notable. Depuis la clavicule gauche jusqu'à la hanche, les parties latérales de la poitrine et de l'abdomen sont le siége de brûlures à différents degrés. Les bords sont pâles, sans rougeur ; il n'y a pas de phlyctènes humides. »

Après des considérations déduites et présentées avec le plus grand talent, les experts conclurent que la dame Dalke était morte asphyxiée ; que cette asphyxie avait été produite par la pression des mains sur les ouvertures des voies aériennes ; et que les brûlures avaient été faites après la mort.

(1) Bayard, *Considérations médico-légales sur l'asphyxie* (*Ann. d'hyg. et de méd. lég.*, 1848, t. XXXIX, p. 141 et suiv.).

Les aveux de la principale accusée confirment de tous points les conclusions de l'expertise. La vieille septuagénaire avait été surprise dans son lit, étouffée avec les mains, et on avait mis le feu au lit pour simuler un incendie accidentel, et effacer les traces du meurtre commis deux heures après le repas de la victime.

Nous avons vainement cherché des renseignements appropriés à notre sujet dans la longue et ténébreuse procédure qui se déroula pendant trois ans devant la Cour d'assises de Darmstadt, à la suite de l'assassinat de la comtesse de Gœrlitz. Les nombreux savants qui furent appelés à donner leurs avis, après avoir décrit avec détails les carbonisations profondes que présentait le corps de la comtesse, ne nous ont laissé que des indications très sommaires sur l'état des parties que le feu avait respectées. Voici les seuls indices que j'ai puisés dans le rapport du docteur Stegmayer, daté du 27 décembre 1847 :

« Suivant la déclaration de la femme de chambre Augusta Keller, il existait à la partie interne de la jambe droite une brûlure, dont je ne me rappelle ni la présence ni les caractères. Je ne puis pas indiquer non plus la place exacte où se trouvaient les phlyctènes de *différentes dimensions* vues par la veilleuse de morts Margarèthe Helfmann, et observées aussi par moi.

» Les taches qui se trouvaient sur le jupon et la chemise (d'après la déposition de la femme Helfmann et de M. le comte de Gœrlitz) proviennent, autant que j'ai pu le reconnaître, d'un liquide séreux, légèrement sanguinolent, dû à la rupture des phlyctènes (1). »

Il y avait donc eu production de phlyctènes remplies d'un liquide séro-sanguinolent. Aucun des experts consultés n'a

(1) Tardieu et Rota, *Relation médico-légale de l'assassinat de la comtesse de Gœrlitz, accompagnée de notes et de réflexions pour servir à l'histoire de la combustion humaine*. 1850 et 1851, t. XLIV et XLV.

signalé comme positive l'existence d'une rougeur plus ou moins vive due à la réaction vitale. Ces données répondent parfaitement aux aveux de l'accusé Jean Stauff, qui déclara, dans la prison de Marienscholp, qu'il avait étranglé la comtesse. Pour dissimuler les causes de la mort, il avait placé le cadavre sur un fauteuil, et il avait accumulé au-dessous de la tête des matières combustibles, auxquelles il avait mis le feu.

EXPÉRIENCE 4. — *Sujet de quarante-cinq ans, légèrement infiltré, mort à la suite d'hémorrhagies abondantes provoquées par une gangrène du membre inférieur droit. Dix minutes après la mort.* — Le pied gauche est couché, par sa face externe, sur un foyer ardent. Au bout d'une heure et demie, la carbonisation est complète ; le pied et les parties molles des régions antérieure postérieure, et externe de la jambe sont entièrement désorganisés, de couleur noire et résonnant sous le scalpel. Cette désorganisation s'étend jusqu'au quart supérieur de la face postérieure de la jambe. Autour des parties carbonisées, la peau est noire et conserve très peu de souplesse; au delà, l'épiderme est soulevé par de nombreuses phlyctènes pleines de sérosité limpide ; en dehors des phlyctènes, il prend une teinte grisâtre et s'enlève facilement par le frottement.

Le derme est humide, d'un blanc mat, tant sous les phlyctènes que sous l'épiderme mobile et non soulevé par la sérosité La peau étant incisée perpendiculairement sur les limites des parties brûlées, on découvre successivement de haut en bas la peau carbonisée, sèche et noire, puis prenant une teinte moins foncée, devenant transparente et passant presque sans transition à une teinte d'un blanc mat qui se confond insensiblement avec celle des tissus sains. Sur les limites de la brûlure, ni les couches sous-dermiques n'offrent la moindre rougeur. Le derme, mis à découvert, prend lentement, par son exposition à l'air, une couleur rose très pâle et uniforme.

La sérosité des phlyctènes, soumise à l'action de l'acide

nitrique et de la chaleur, devient opaline et ne laisse déposer, au bout de vingt-quatre heures, qu'un mince précipité blanc, formé par l'agglomération de très petits flocons d'albumine.

Le liquide qu'on obtient en pratiquant quelques incisions sur les parties infiltrées, présente absolument les mêmes réactions.

Expérience 5. — *Même sujet. Cinquante-deux heures après la mort.* — La main droite et la partie inférieure de l'avant-bras sont placés sur un réchaud plein de charbons ardents (les membres supérieurs ne sont pas infiltrés). Quarante-cinq minutes suffirent pour la destruction complète de la main. Autour des parties carbonisées la peau est sèche et noire. Elle est circonscrite par une zone de 7 à 8 millimètres d'épiderme roussâtre, plissé, mobile, s'enlevant facilement, mais ne formant aucune phlyctène. Au-dessous de cette zone, le derme est d'un blanc éclatant, sans la moindre trace de rougeur.

Expérience 10. — *Même sujet. Quatorze jours après la mort. Commencement de putréfaction.* — Les parties postérieures et latérales gauches de la tête et du tronc sont placées au-dessus d'un foyer largement alimenté avec du bois de chêne. Au bout d'une heure et demie, les os du crâne sont calcinés à leur partie postérieure. Ils ont une couleur noire, brillante du côté de leur table interne. Ils se brisent sous un léger choc et laissent échapper par l'ouverture produite une portion de la substance cérébrale ramollie et grisâtre. Sur les autres points, la dure-mère est fortement appliquée sur le cerveau. Les paupières sont tendues sur les globes oculaires; la bouche est tirée à gauche et exprime un rire sardonique.

Les articulations des épaules et du coude sont ouvertes. La tête de l'humérus, calcinée et noire, présente à son centre une portion jaunâtre comme infiltrée de substances huileuses.

La peau du dos est noire, fendillée, laissant apercevoir au fond de ses profondes crevasses les muscles avec leur couleur

d'un brun rougeâtre et leur consistance augmentée, analogue à celle de la viande cuite. A droite, c'est-à-dire sur les parties où l'action du feu a été moins active, les surfaces noires sont circonscrites par une zone de peau adhérente qui prend d'autant plus de transparence et de dureté, qu'elle se rapproche davantage des parties complétement brûlées. Cette zone est limitée par un cercle d'épiderme plissé s'enlevant facilement et laissant à découvert une surface humide de sérosité.

Au niveau de la partie postérieure de l'épaule droite, et toujours sur la limite des parties brûlées, existe une phlyctène de 8 centimètres et demi de longueur sur 2 de largeur, remplie de sérosité roussâtre très trouble et un peu analogue à du pus sanieux. Cette sérosité, essayée avec de l'acide azotique et la chaleur, devient plus louche et ne laisse déposer, au bout de quelques heures, qu'un précipité qui recouvre à peine le fond du tube à expériences.

Expérience 11. — *Idiot de vingt-deux ans, mort de fièvre typhoïde. Cadavre amaigri. Muscles peu développés. Pas d'infiltration. Huit heures après la mort.* — Un pied est exposé à la chaleur d'un feu très vif. Carbonisation complète; autour des parties calcinées, phlyctènes allongées pleines de sérosité limpide. Au delà des phlyctènes et dans une étendue de 5 à 6 centimètres, ainsi que sur tout le côté externe de la jambe, l'épiderme est roussâtre et s'enlève facilement.

Les muscles, dont les tendons ont été brûlés, se sont raccourcis fortement et ont ramené le pied dans une extension telle, qu'il est devenu parallèle à la jambe. Sous les phlyctènes et sous l'épiderme plissé, que le frottement enlève avec facilité, le derme est d'une couleur blanche uniforme sur laquelle se dessinent comme des points gris, les ouvertures des conduits sudoripares et pilifères.

Soumise à l'ébullition et mêlée à quelques gouttes d'acide nitrique, la sérosité des phlyctènes devient lactescente, mais ne laisse déposer qu'un très faible précipité.

Expérience 24. — *Sujet de trente-quatre ans, bien musclé (pneumonie aiguë). Pas d'infiltration. Huit heures après la mort.* — Toute la région latérale postérieure gauche de la tête et du tronc est soumise, pendant vingt minutes, à un feu très ardent. La peau et le tissu cellulaire de la partie postérieure du cou et du dos sont noirs, carbonisés, légèrement fendillés. Au fond de ces crevasses, apparaissent les muscles avec une couleur grisâtre, comme s'ils eussent été bouillis. La peau de la partie postérieure du bras est racornie, roussâtre, dure ; autour d'elle l'épiderme se soulève en phlyctènes d'un petit volume, mais nombreuses et renfermant une sérosité rougeâtre. La partie postéro-latérale du tronc présente les mêmes dispositions que celles du bras. Au centre des parties atteintes par le feu, on aperçoit seulement quelques taches d'un blanc sale, qui paraissent dues à des bulles épidermiques soulevées par des gaz et crevées rapidement par la vivacité de la chaleur.

Sous l'influence de l'ébullition et de l'acide nitrique, la sérosité des phlyctènes perd sa couleur pour prendre une teinte jaune verdâtre et se trouble assez facilement. Pas de précipité immédiat ; le lendemain seulement, on trouve au fond du tube un dépôt albumineux insignifiant de 2 millimètres d'épaisseur tout au plus. Cette expérience nous offre en quelque sorte le dernier degré de brûlure qui précède immédiatement la carbonisation. Nous y voyons pour la première fois la production de ces phlyctènes gazeuses qui se développent si facilement dans des circonstances que nous étudierons plus tard.

Expérience 25. — *Homme de quarante-sept ans, maigre et sec. Système musculaire assez développé. Douze heures après la mort.* — Le pied droit est placé par sa face dorsale au-dessus d'un foyer très ardent ; aux premières atteintes du feu, l'épiderme se soulève rapidement sous forme de nombreuses phlyctènes qui crèvent presque aussitôt en laissant échapper les gaz

qu'elles contiennent. Au bout d'une heure tous les orteils et la face dorsale du pied sont complétement carbonisés. Les parties noires sont cernées par une zone d'épiderme jaunâtre, sec, sans rides et sans phlyctènes. Le pied est fortement étendu sur la jambe par suite de la rétraction des muscles jambiers antérieurs. Aucune rougeur n'existe sur les points de séparation des parties brûlées et des parties saines. Nous nous sommes demandé si l'absence de phlyctènes ne tenait pas à ce que la face plantaire du pied, qui ne recevait que la chaleur rayonnante, était trop adhérente et trop doublée de tissus graisseux pour se soulever en ampoules liquides. Nous sommes tout porté à le croire par l'expérience suivante qui, exécutée dans des conditions tout opposées, nous a fourni des résultats tout différents.

Expérience 26. — *Jeune fille de dix-huit ans. Neuf heures après la mort (fièvre typhoïde).* — Ce cadavre était d'un embonpoint modéré et ne présentait pas la moindre infiltration. Le pied droit fut placé au-dessus du même foyer qui venait de servir à l'expérience précédente. La face plantaire recevait directement l'action du feu. Cette région ainsi que les orteils se carbonisent rapidement, mais une phlyctène énorme se développe au niveau de la partie antérieure de l'articulation tibio-tarsienne, c'est-à-dire sur la région diamétralement opposée à celle qui se brûlait. Soumise à la coagulation par la chaleur et l'acide nitrique, la sérosité devenait tout simplement lactescente.

Expériences 28 et 29. — Ces deux expériences furent faites cinq jours après la mort sur le cadavre fortement infiltré d'un vieillard sexagénaire. Dans la première ce fut une jambe très distendue par de la sérosité qui fut placée au-dessus du feu. Elle se carbonisa lentement, probablement à cause de la grande quantité d'eau dont elle était imprégnée. Aucune phlyctène ne se montra. Le feu, qui était très vif, ne fit que faire surgir rapidement de nombreuses bulles gazeuses.

Trois jours après, le même sujet fut mis en contact avec un large foyer par la partie postérieure et inférieure du tronc. Toutes les parties qui éprouvèrent directement les atteintes de la chaleur, furent plus ou moins profondément desséchées et carbonisées ; mais de larges et abondantes phlyctènes se développèrent sur la face interne des cuisses.

Ces deux expériences, accomplies dans des conditions identiques, donnèrent cependant des résultats différents : ces dissemblances ne sont qu'apparentes. Ni dans l'un ni dans l'autre cas il n'y a eu de phlyctènes sur les surfaces qui ont été en contact immédiat avec le feu. Mais dans le premier cas, une portion du cadavre isolée recevait l'impression comburante ; dans le second cas, cette action se propageait très obliquement sur la face interne des cuisses, qui ne recevait par conséquent que la chaleur rayonnante.

Terminons en esquissant rapidement les *expériences* 22, 27 *et* 41 faites sur des enfants qui étaient morts au moment de leur naissance. Tous étaient complétement développés et venus à terme : deux étaient morts par suite de leur séjour prolongé au détroit supérieur. Ces petits cadavres ont subi l'action d'un foyer ardent, vingt-sept jours, un mois et deux mois après la mort. Nous avons ainsi pu produire tous les degrés de la brûlure, mais nous n'avons jamais réussi à faire naître des phlyctènes. Ces tissus plus ou moins carbonisés étaient séparés des tissus sains par un cercle blanchâtre qui faisait au-dessus de la peau une saillie notable. Nous n'avons jamais noté ces phénomènes chez les adultes. Il est facile de voir, d'après tous les faits qui précèdent, que le seul phénomène qui se manifeste sur le vivant et qu'on puisse reproduire sur le cadavre, consiste dans l'apparition des phlyctènes ; mais cette production est irrégulière, capricieuse, inconstante, et n'est accompagnée d'aucun autre caractère qui vienne augmenter son importance.

Nous résumons :

1° L'action directe du feu, sur nos tissus morts, peut provoquer la formation de phlyctènes plus ou moins volumineuses ;

2° Ces phlyctènes se rencontrent toujours sur les limites des parties brûlées ou sur des surfaces que le calorique ne pouvait atteindre que par rayonnement ;

3° Presque toujours elles sont entourées d'une zone de quelques millimètres, sur laquelle l'épiderme se ride, devient mobile et s'enlève facilement ;

4° Sur tous les points dépouillés d'épiderme, le derme est blanc, humide ; il prend une teinte très légèrement rosée en se desséchant au contact de l'air ;

5° La production des phlyctènes n'est pas constante et l'action directe et immédiate d'un foyer de chaleur paraît peu propre à les faire naître ;

6° Elles se développent plus facilement sur des sujets infiltrés que sur des sujets secs ;

7° Chez les adultes, l'âge et le sexe ne paraissent avoir aucune influence sur le développement des ampoules ;

8° Dans les trois expériences exécutées sur des cadavres d'enfants, il n'y a jamais eu de phlyctènes ; mais une zone blanche et saillante séparait les tissus brûlés et la peau saine.

B. *Action des corps échauffés.* — C'est toujours l'action directe, c'est-à-dire par contact immédiat, que nous voulons désigner. Tantôt les corps mis en expérience étaient susceptibles de s'élever à des températures variables (cautères métalliques de formes diverses), tantôt ils ne pouvaient dépasser une température déterminée, celle de l'eau bouillante par exemple.

1° *Cautères métalliques.* Les quarante-deux expériences que nous avons tentées nous ont fourni des résultats tellement analogues que nous nous contenterons d'en citer quelques-unes pour servir de base à nos conclusions.

EXPÉRIENCE 1. — *Sujet de quarante-neuf ans, chargé de tissu adipeux. Douze heures après la mort.* — Un cautère nummulaire, épais de 3 à 4 millimètres et du diamètre d'une pièce de cinq francs, est échauffé au rouge obscur et légèrement appliqué sur la face interne de la cuisse gauche. Au bout de quelques secondes, il a laissé sur la peau une empreinte brune à bords nettement tranchés. Après une demi-minute, cette empreinte a pris une couleur noirâtre : la surface est sèche et lisse. Sur ces limites, l'épiderme se soulève facilement, mais ne forme point de phlyctènes. En prolongeant le contact, cet épiderme disparaît bientôt lui-même et laisse à nu le derme transparent sur une zone de 2 millimètres. Bientôt la tache centrale devient d'un noir luisant, moins intense au centre qu'à la circonférence. Le derme, qui la circonscrit, l'abandonne en emportant avec lui un mince liséré noir et découvrant le tissu adipeux qui forme autour de la brûlure un profond sillon où il apparaît avec sa couleur jaune normale. La portion brûlée conserve à peu près la forme du cautère, mais d'une étendue un peu moindre. La circonférence la plus extérieure de la solution de continuité est, au contraire, d'un tiers plus grande et présente une forme ovalaire.

EXPÉRIENCE 2. — *Cautère olivaire. Même sujet.* — Le cautère chauffé au rouge brun est appliqué verticalement à la face interne de la cuisse droite. Bientôt le feu pénètre toute l'épaisseur de la peau qui s'écarte en formant une solution de continuité elliptique, de largeur double de celle du cautère et au fond de laquelle on aperçoit le tissu adipeux. Ses bords sont renversés en dehors et d'un brun noirâtre qui tranche vivement avec la couleur normale des téguments.

EXPÉRIENCE 8. — *Vieillard très infiltré, soixante-deux ans, mort d'affection du cœur. Seize heures après la mort.* — On approche de la face antérieure de la cuisse un cautère carré, chauffé sans changement de couleur. Aussitôt l'épiderme se plisse et rayonne autour de la peau sous-jacente au cautère et

qui a pris une coloration brun jaunâtre. Elle s'est soulevée en quelques points; l'épiderme s'enlève avec facilité, il est très mobile sur un cercle de 2 millimètres environ.

EXPÉRIENCE 9. — *Même sujet.* — Le même cautère, chauffé au rouge blanc, est appuyé sur la cuisse du côté opposé. La peau se couvre instantanément de ces plis rayonnés qui partent des points brûlés comme d'un centre. Les tissus se détruisent rapidement en faisant entendre ce sifflement que produit l'extinction du fer chaud plongé dans l'eau et développant une abondante fumée chargée de matières empyreumatiques. Toute l'épaisseur de la peau est rapidement désorganisée; les parties saines se séparent brusquement des parties brûlées, et les plis rayonnés qui les couvraient disparaissent pour laisser à l'épiderme son apparence unie. Mais le fer conserve encore une quantité considérable de calorique; le tissu cellulaire se crispe et se ratatine; les muscles eux-mêmes sont en partie brûlés.

On trouve alors, au centre de la brûlure, une eschare brillante d'un noir foncé, reposant sur les muscles légèrement carbonisés au centre et infiltrés, tout autour, d'une sérosité rougeâtre. L'eschare est à peu près quadrilatère, à angles très arrondis et plus petite que la surface du cautère. Autour d'elle existe un profond sillon formé par du tissu cellulaire infiltré. Cette solution de continuité a pris une forme ovalaire très allongée verticalement; ses bords du côté de la peau saine sont brun noirâtre et légèrement renversés en dehors.

EXPÉRIENCE 12. — *Vieillard de soixante-huit ans, peau légèrement infiltrée. Cinq heures après la mort.* — On appuie contre la partie supérieure et interne de la cuisse droite un cautère de 15 millimètres dans son plus grand diamètre et chauffé au rouge blanc. Ce cautère pénètre facilement la peau et le tissu cellulaire sans laisser d'eschare centrale. Il provoque une perte de substance d'un diamètre double de celui que présente sa plus grande circonférence. Cette solution de conti-

nuité est très allongée, elliptique, profonde de 3 centimètres, d'une couleur grisâtre et présentant, sur un fond, de nombreuses brides aponévrotiques qui lui donnent un aspect irrégulier. Sous l'aponévrose, les muscles sont décolorés et infiltrés de sérosité roussâtre.

EXPÉRIENCE 23. —*Femme de cinquante-six ans, maigre et sèche, morte d'hémiplégie.* — *Dix heures après la mort.* — Le même cautère carré, qui a servi aux expériences précédentes, est chauffé au rouge blanc et appliqué au tiers supérieur de la face interne de la cuisse droite. Il est maintenu en contact par une légère pression, jusqu'à ce que la chaleur l'ait abandonné. Les mêmes phénomènes que nous venons de signaler se reproduisent avec une grande énergie; en peu d'instants les muscles sont attaqués et détruits.

Eschare centrale entièrement carbonisée, entourée d'un profond sillon où se trouve le tissu cellulaire à peu près sain; muscles atteints sur une épaisseur de 12 à 15 millimètres. Telles sont les principales lésions. La perte de substance, qui circonscrit l'eschare, a la forme d'un triangle à angles arrondis et à sommet inférieur.

A la face interne de la cuisse du même côté, un cautère nummulaire reproduit les mêmes destructions, mais en laissant une perte de substance ovalaire. Du côté opposé, un cautère octogone produit une plaie ellipsoïde. A la face interne de la jambe, un cautère olivaire provoque une solution de continuité ovale et très allongée sans eschare centrale.

Nous ne multiplierons pas davantage le récit de nos expériences. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les résultats nous ont présenté trop d'uniformité pour que cette exposition offrît le moindre intérêt. Nous énumérerons seulement les conclusions que nous en avons tirées, et qui seraient, à la rigueur, suffisamment motivées par le peu de faits que nous avons décrits. Ce qui frappe au premier abord, c'est l'absence des lésions vitales sur les brûlures que produisent des fers

plus ou moins chauffés et portés directement sur nos tissus. Il n'y a ni rougeur, ni phlyctènes, mais une destruction brutale et trop rapide pour donner naissance à des lésions qui se rapprochent de celles qu'on observe pendant la vie. Indépendamment de cette rapidité d'action, qui semble ne pouvoir engendrer que la destruction, les effets du métal échauffé, sur le vivant, n'amènent le plus souvent aucune réaction immédiate. C'est ce qu'observent tous les chirurgiens qui pratiquent des cautérisations par le fer rouge dans diverses affections chroniques. La rougeur ne se montre pas d'une manière immédiate, mais plus ou moins longtemps après la production de la brûlure. Quant aux phlyctènes, dans le cas où elles se produisent, ce n'est que comme phénomènes très peu constants et secondaires. Sur le cadavre, tout s'explique par les lois physiques. Plus un tissu est imprégné d'eau, plus il annihile les effets des corps chauds qu'on y plonge. C'est ainsi que, sur des sujets très infiltrés, les brûlures deviennent beaucoup moins profondes que sur les sujets secs, alors même que l'on se sert des mêmes cautères également échauffés (*Expériences* 8, 9 et 23).

De même que pour les plaies, les solutions de continuité qui résultent de la destruction de la peau, ne reproduisent pas exactement la configuration des corps brûlants qui les ont produites. Ainsi nous voyons le même cautère amener indifféremment et sur des parties à peu près similaires des pertes de substance de forme différente. Un cautère carré produit, par exemple, sur des surfaces symétriques, une solution de continuité tantôt ovalaire, tantôt triangulaire. Il serait donc impossible, d'après la forme d'une eschare ou d'une perte de substance, de diagnostiquer la forme de l'instrument qui les a produites.

Ces pertes de substance étaient d'environ un tiers plus étendues que le cautère, quand celui-ci présentait une large surface et déterminait une eschare centrale. Mais lorsque ce

cautère pénétrait profondément sans produire d'eschare (cautère olivaire ou en ogive) la perte de substance était étendue du double environ de sa plus grande circonférence.

En résumé :

1° L'action d'un fer échauffé varie suivant que le fer présente une certaine surface, ou que ses dimensions sont à peu près les mêmes sur tous les diamètres ;

2° Plus étendu en surface, il produit une eschare centrale autour de laquelle l'épiderme se détache facilement : bientôt le derme se déchire et l'eschare s'isole au milieu d'un profond sillon de tissu cellulaire ;

3° La circonférence la plus extérieure de la brûlure est alors d'un tiers plus grande que celle du cautère ;

4° Lorsque le cautère présente la même étendue en surface qu'en épaisseur, il ne provoque pas d'eschare centrale, mais une solution de continuité d'une étendue double de celle que présente sa plus grande circonférence ;

5° Il n'y a jamais ni rougeur ni phlyctènes ;

6° L'action d'un fer chaud est d'autant plus rapide qu'elle s'exerce sur des sujets moins infiltrés ;

7° Il est impossible de reconnaître la forme d'un instrument comburant d'après la forme de la solution de continuité qu'il a provoquée.

§ II. — *Eau bouillante. Vapeur d'eau.* — Nous avons mis en contact avec la peau de l'eau à 100°, soit d'une manière directe et immédiate, soit en la renfermant dans des vases plus ou moins bons conducteurs de la chaleur, et entourés ou non d'un linge. Dans d'autres circonstances, des portions plus ou moins étendues de cadavres étaient placées au-dessus de la vapeur d'eau constamment maintenue à l'ébullition. Les brûlures, par l'eau bouillante, ont toujours été suivies, chez le vivant, de lésions constantes et parfaitement caractérisées. Nous les avons reproduites quarante-cinq fois sur le cadavre, en nous plaçant identiquement dans les mêmes conditions

qui avaient été réalisées pour les brûlures faites pendant la vie.

EXPÉRIENCE 1. — Chez le même sujet, cité dans l'observation 3, les mêmes cruchons qui avaient provoqué la vésication pendant la vie, sont appliqués à la face interne des jambes et sur l'abdomen. Ils sont remplis d'eau bouillante après y avoir été plongés pour en prendre la température, on les entoure d'un linge. Au bout de dix minutes, rien d'apparent ne s'est encore produit. On note seulement que l'épiderme est devenu mobile, et que le derme mis à nu par son exposition à l'air, est luisant et légèrement rosé. Pensant que la déperdition de chaleur éprouvée par ces cruchons était la cause de la faiblesse de leurs effets, nous les avons remplacés par un vase d'une grande capacité et à surface noire, émettant par conséquent une grande quantité de chaleur.

EXPÉRIENCE 2. — *Même sujet.* — Un chaudron contenant environ dix litres d'eau à 100°, est hermétiquement recouvert et placé entre la face interne du bras gauche et le côté de la poitrine correspondant. Le contact est prolongé pendant trente-cinq minutes. Même phénomène que dans l'expérience précédente. L'épiderme s'enlève avec facilité, mais nulle part il ne se soulève sous forme de phlyctènes. Le derme dénudé présente absolument les mêmes caractères. Sa blancheur mate contraste singulièrement avec la teinte plus ou moins vive des brûlures produites pendant la vie.

EXPÉRIENCE 15. — *Femme de cinquante-deux ans, chargée d'embonpoint. Une demi-heure après la mort.* — De l'eau bouillante est versée pendant à peu près dix minutes sur la partie antérieure de la poitrine. Après l'expérience nous ne constatons d'autre lésion que la mobilité et l'enlèvement facile de l'épiderme, au-dessous duquel le derme conserve tous les caractères que nous avons précédemment signalés. L'épaisseur de la peau et des couches sous-cutanées n'offre aucune différence avec celles des parties saines.

Expérience 20. — *Trois heures après la mort.* — Le pied et la jambe gauche d'un cadavre de quarante-sept ans, sont plongés dans de l'eau bouillante, où ils sont maintenus pendant une heure. Le sujet est maigre et sec. Les parties qui ont subi le contact de l'eau se sont presque entièrement dépouillées de l'épiderme. Leur surface se dessèche rapidement à l'air et prend une teinte rosée, uniforme et d'un aspect luisant.

Expérience 28. — *Jeune homme de dix-huit ans, sec, bien développé. Une heure après la mort.* — L'abdomen du sujet est placé au-dessus d'un vase plein d'eau bouillante, dont l'ouverture présente environ 30 centimètres de diamètre. L'eau est constamment maintenue à 100 degrés, à l'aide d'un réchaud. Au bout de cinq minutes l'épiderme est déjà devenu très mobile, il glisse sur le derme sous la moindre pression. Huit minutes et une demi-heure après, la peau n'a pas changé d'aspect ; nous notons seulement la même mobilité de l'épiderme. L'eau bouillante est enlevée, le cadavre est couché sur le dos, l'épiderme arraché, on découvre le derme fumant, d'un blanc éclatant, se séchant rapidement à l'air. Une heure après, la surface dénudée a pris une couleur légèrement rosée avec quelques marbrures livides. Le lendemain, cette coloration est devenue plus foncée. Rien à noter dans les couches sous-cutanées.

Nous n'avons cité qu'une seule expérience de chaque variété ; mais, on le voit, quelque soin que nous ayons mis à les exécuter dans des circonstances diverses, les résultats n'en sont pas moins d'une identité désolante, et pauvres en conséquences pratiques.

Nos conclusions seront courtes :

1° L'eau bouillante produit sur le cadavre des effets toujours identiques, quelle que soit la manière suivant laquelle le contact a lieu.

2° La vapeur d'eau sous la pression ordinaire de l'atmosphère produit les mêmes effets que l'eau à 100 degrés.

3° Ces effets se bornent à la mobilité de l'épiderme, qui se détache sous un faible frottement.

4° S'il était prouvé qu'un cadavre qui présente des phlyctènes n'a pu être en contact qu'avec de l'eau bouillante, on pourrait en conclure que ces brûlures ont été produites, soit pendant la vie, soit avec d'autres agents que l'eau à 100 degrés.

§ III. — *Brûlures par rayonnement.* — Lorsque nous avons exposé nos expériences faites sur les cadavres qui avaient été soumis pendant un temps variable à des foyers plus ou moins ardents, nous avons presque toujours signalé la production des phlyctènes. Mais ces phlyctènes se développent principalement sur les points éloignés du centre d'action de la chaleur. Nous avons également vu que leur production était d'autant plus facile et plus rapide que le calorique agissait à distance et dans une direction plus oblique par rapport aux surfaces qu'il frappait.

N'étaient-ce pas là des faits qui devaient nous guider dans les recherches que nous allions tenter pour reproduire sur la nature morte ces collections séreuses, qui tour à tour avaient été considérées comme un signe certain et comme un caractère sans valeur pour déterminer si une brûlure avait été produite du vivant d'un individu.

Comme pour les brûlures par contact, nous avons subdivisé nos expériences en deux classes : suivant que le corps rayonnant était lui-même un foyer de chaleur, ou qu'il était plus ou moins chargé de calorique provenant d'une source étrangère.

A. *Rayonnement provenant d'un foyer en combustion.* — Nous avons renouvelé les expériences, peu nombreuses, faites avant nous par Leuret, Christison et Champouillon. Elles nous ont donné des résultats à peu près constants, bien qu'elles aient été répétées 76 fois sur des sujets de tout âge, de tout sexe et de toute organisation physique.

EXPÉRIENCE 5. — *Vieillard de soixante-trois ans. Infiltré.*

Maladie organique du cœur. Dix minutes après la mort. — Un réchaud plein de charbons allumés est placé entre les jambes du sujet, de manière à se trouver à 10 centimètres de la gauche et à 15 de la droite. Au bout de trois minutes, l'épiderme se plisse longitudinalement. A gauche, il devient mobile sous le doigt. Après cinq minutes, un peu de sérosité s'accumule sous la partie la plus déclive de ce plissement. Petit à petit cette sérosité augmente, et l'on peut suivre de l'œil la formation et l'accroissement d'une phlyctène qui, au bout de dix minutes, dépasse le volume d'une grosse noix.

A droite, les mêmes phénomènes commencent à se manifester. Au moment où la phlyctène a acquis tout son développement; mêmes rides longitudinales se soulevant bientôt sur un peu de liquide, lequel gagne rapidement la partie la plus inférieure de l'épiderme décollé. Les deux phlyctènes se développent ensuite parallèlement; la gauche acquiert à peu près la grosseur d'un œuf de dinde; la droite est des deux tiers moins considérable. Toutes les deux sont remplies de sérosité citrine parfaitement transparente. L'épiderme enlevé laisse apercevoir le derme blanc, et présentant comme autant de points grisâtres les ouvertures dilatées des appareils exhalants de la peau. L'épaisseur du derme ne présente d'ailleurs aucune modification. A la coupe, sa couleur est peut-être d'un blanc un peu plus mat que celles des parties voisines.

Essayé par l'acide nitrique et la chaleur, le sérum des phlyctènes se trouble légèrement, devient opalin, et ne laisse déposer aucun précipité. Le liquide que laissent écouler les mouchetures que l'on pratique sur les parties infiltrées, offre absolument les mêmes réactions.

Pendant vingt-quatre heures, les surfaces qui avaient été couvertes de phlyctènes, et qu'on avait dépouillées de leur épiderme, ont laissé suinter une sérosité abondante et analogue à celle qu'on avait recueillie.

Expérience 13. — *Même sujet que celui cité dans l'observation 3. Une heure après la mort.* — On place un réchaud allumé à 10 centimètres de la face externe de l'avant-bras gauche (ses extrémités supérieures ne sont pas infiltrées). Au bout de quelques minutes, l'épiderme brunit, se dessèche, et paraît se crisper sur tous les points qui reçoivent le plus vivement de la chaleur. Une demi-heure après, ces parties brunes sont sèches, comme cornées et autour d'elles l'épiderme se ride en plis rayonnés qui renferment une petite quantité de sérosité couleur lie de vin.

Renouvelée du côté opposé, et sur la face externe de l'avant-bras droit, la même expérience a reproduit les mêmes effets. Le derme incisé offre moins d'épaisseur et plus de transparence sous les parties séchées par l'action du fer. Il a conservé sa souplesse et paraît un peu plus blanc sous les phlyctènes rayonnées ; puis il reprend brusquement son aspect normal. La pâleur du derme paraît encore plus frappante lorsqu'on la compare à la rougeur pointillée des brûlures produites pendant la vie.

Avec l'acide azotique et la chaleur mêmes réactions que dans l'expérience précédente. La sérosité prend une teinte très fortement lactescente, mais ne laisse pas de précipité d'albumine.

Expérience 32. — *Sujet de vingt-huit ans, maigre, peau sèche et terreuse. Quatre heures après la mort.* — Un réchaud allumé est placé entre les jambes du cadavre, de sorte que la chaleur qui frappe directement leurs faces postérieures glisse sur leurs faces internes. La jambe gauche est à 10 centimètres et la droite à 12 centimètres du réchaud. Bientôt la peau des régions postérieures devient dure, jaune, adhérente. Autour d'elle l'épiderme se plisse en rayonnant. Sur les faces internes, au contraire, les plis épidermiques sont longitudinaux, et bientôt on voit se produire toute la série de phénomènes notés dans l'expérience 5. Quelques phlyc-

tènes pleines de sérosité limpide se développent séparément et ne se réunissent pas en une seule. Toutes les portions d'épiderme phlycténisées sont très mobiles et s'enlèvent avec une très grande facilité. La chaleur continue, le pied s'étend fortement sur la jambe. Sa face plantaire se dirige en bas et en arrière, et sa face dorsale devient presque parallèle à la direction du tibia. Le peu de sérosité fournie par les petites ampoules de la jambe prend un aspect laiteux lorsqu'on la chauffe ou qu'on l'additionne d'acide nitrique.

Les apparences du derme sont les mêmes que dans les expériences précitées. Le sujet ne fut enseveli qu'au bout de vingt heures, et, pendant tout le temps qui précéda son inhumation, les deux surfaces dénudées fournirent un suintement de sérosité transparente.

EXPÉRIENCE 33. — *Même sujet. Huit heures après la mort.* — Le cadavre étant couché sur le dos, le réchaud est placé en regard de sa région postérieure entre le bras droit et le côté correspondant de la poitrine dont il est écarté. Les parties postérieures et latérales de la poitrine, de l'aisselle et du bras reçoivent ainsi les atteintes de la chaleur. Au bout de douze minutes, toute la peau sur laquelle l'air chaud a frappé perpendiculairement s'est desséchée, racornie, et a pris une couleur brune. Alors seulement, sur le bord des parties brunies se manifestent des rides longitudinales coupées par d'autres, qui ont une direction transversale et un relief assez marqué. Trois à quatre minutes après leur apparition, ces rides se remplissent de sérosité limpide, et bientôt on distingue deux phlyctènes très allongées qui s'accroissent lentement et qui occupent en partie les faces antérieure, interne, postérieure et externe du bras. D'autres phlyctènes intersticiées entourent en rayonnant l'épiderme desséché, on cesse alors l'expérience. Pendant tout le temps qu'elle avait duré, le bras s'était lentement rapproché du

tronc, de manière à n'en être distant que de quelques centimètres. Le derme dénudé a laissé suinter peu de sérosité, à peine de quoi entretenir sa surface constamment humide. La chaleur, l'acide nitrique provoquent dans le sérum des ampoules d'une teinte laiteuse.

EXPÉRIENCE 34. — *Même sujet. Douze heures après la mort.* — Le cadavre est étendu sur sa face antérieure et disposé de telle façon que l'abdomen est à découvert et mis en regard d'un réchaud placé directement dessous et éloigné de 30 centimètres. L'examen est seulement fait le lendemain matin. Au centre de l'abdomen est une surface de 15 centimètres de diamètre, sur laquelle l'épiderme a pris une couleur très brune ; elle est sèche et lisse. Tout autour de ce centre desséché, existe une zone moins foncée de 8 à 10 centimètres, où se sont soulevées une infinité de petites bulles gazeuses qui se sont ouvertes par leur sommet, et qui donnent à cette surface un aspect granulé. Plus en dehors, l'épiderme est mobile, s'enlève facilement et laisse à nu le derme blanc en exhalant une sérosité peu abondante. Plus au dehors encore, et au niveau de chaque épine iliaque antérieure, existe une phlyctène du volume d'une noix. Une incision qui intéresse toute l'épaisseur de la peau démontre qu'elle est transparente et très mince au niveau de la partie centrale ; un peu plus épaisse et moins transparente sous les portions granulées, d'un blanc mat sous les parties où le derme est mobile, et se confondant presque avec le derme normal sous les phlyctènes. Les lésions observées sont d'autant moins prononcées qu'on s'éloigne davantage du centre d'action de la chaleur. Très avancées sur les points qui recevaient perpendiculairement le courant d'air chaud, elles sont d'autant moins profondes que ce courant devient plus oblique et se refroidit davantage. Nous trouvons donc réunis sur la même surface tous les degrés de brûlure qui précèdent la carbonisation.

EXPÉRIENCE 53. — *Homme de quarante ans, d'un embonpoint médiocre (pneumonie aiguë). Vingt-deux heures après la mort.* — La région lombaire légèrement infiltrée, couverte de nombreuses taches violacées et rougeâtres, est placée à 20 centimètres au-dessus d'un réchaud. A la première impression du feu, les surfaces atteintes perdent leur couleur rougeâtre, pour prendre une teinte blanche, à laquelle succède bientôt une tache brune de même grandeur. Sur cette tache, l'épiderme se forme en bulles gazeuses qui se développent et crèvent sans bruit. Autour d'elles, la peau se plisse, rayonne, se lève bientôt en un grand nombre de phlyctènes allongées remplies de sérosité citrine.

Nous terminerons l'exposé de nos expériences en rappelant les résultats de celles qui ont été entreprises par M. Bouchut pour servir à un autre ordre d'idées. Elles sont au nombre de quatre. Elles ont été exécutées, sur des sujets infiltrés, douze à vingt-deux heures après la mort. Comme effets constants, M. Bouchut a obtenu le soulèvement de l'épiderme sous forme d'ampoules, et l'absence la plus complète de rougeur. Comme nous, il n'a pu reproduire cette auréole rouge indiquée par M. Champouillon. Seulement il considère l'infiltration des sujets comme seule condition indispensable pour la reproduction des phlyctènes. Il est à regretter que M. Bouchut ne nous ait pas fait connaître les conditions où il s'est placé pour provoquer les brûlures cadavériques, ces conditions étant toutes-puissantes pour déterminer la nature et l'étendue des lésions produites. Dans toutes nos expériences, le derme dépouillé de son épiderme, a toujours pris au bout de quelques heures une teinte rosée uniforme et offert une dépression légère.

Dans plusieurs circonstances, une portion de peau exposée au rayonnement avait été accidentellement dépouillée de son épiderme. Nous voyons alors la sérosité suinter sur cette surface légèrement dénudée et s'écouler sous forme de goutte-

lettes transparentes. C'était une phlyctène à laquelle il ne manquait que l'enveloppe.

Souvent les phlyctènes étaient remplies de sérosité plus ou moins rougeâtre. C'était le plus ordinairement sur des sujets qui, durant la vie, avaient été atteints de décomposition de sang plus ou moins considérable (maladie de cœur, épuisement par le diabète, affections scorbutiques, pourpre hémorrhagique, et surtout fièvre typhoïde). D'autres fois les sujets étaient secs, et leur maladie antérieure paraissait ne devoir amener en rien une pareille coloration. Nos observations sur ce fait concordent parfaitement avec celles de M. Champouillon, qui a constaté cette teinte rougeâtre six fois sur vingt-deux, soit sur des cadavres qui avaient été plusieurs jours sur le dos, soit sur des individus morts d'affections putrides ou scorbutiques, de maladie de Bright ou d'affections organiques du cœur. Cette sérosité sanguinolente ne nous a pas paru, d'ailleurs, plus riche en albumine que celle qui était parfaitement incolore. Leurs réactions avec la chaleur ou l'acide nitrique ont toujours été les mêmes dans l'un ou l'autre cas. Loin de produire de la rougeur à la peau, la chaleur rayonnante a déterminé des effets tout opposés. Ainsi lorsqu'elle agissait sur des parties qui présentaient des colorations cadavériques, même très foncées, elles s'éteignaient peu à peu sous une teinte d'un jaune pâle qui précédait le développement des lésions ordinaires (expérience 54).

Ces résultats se sont reproduits toutes les fois que nous avons rapproché des parties hypostasiées, soit des foyers en ignition, soit des cautères échauffés. Dans tous les cas, nos expériences nous ont démontré qu'à part des exceptions très rares, qu'on ne rencontre que sur des sujets secs, il est toujours possible de développer sur le cadavre des phlyctènes plus ou moins volumineuses. Deux conditions sont nécessaires à la production de ce phénomène : 1° Le renouvellement incessant de la chaleur produite ; 2° son action oblique et à distance.

A un premier degré, sous une chaleur modérée, l'épiderme se plisse et devient mobile. Si la chaleur est trop vive, il brunit presque instantanément, se dessèche et adhère au derme; puis il se soulève sous forme de bulles gazeuses qui crèvent aussitôt que leur développement est complet, et qui présentent un léger étranglement au niveau de leur union avec la surface sur laquelle elles sont nées. Enfin la surface brûlée s'entoure d'une zone rayonnée sur laquelle se manifestent les phlyctènes, quand elles ne sont pas développées sur le centre. Au premier aspect, la phlyctène cadavérique ne présente aucune différence avec celle qui s'est développée pendant la vie. Comment donc a pu se produire, sur un corps inerte, une lésion qui paraît cependant résulter, chez le vivant, d'une suractivité considérable des fonctions de la peau? D'après M Champouillon, la genèse de la phlyctène serait un phénomène purement physique. Il se produit, suivant lui, un phénomène tout pareil à celui qu'opère le vide sous une ventouse. Soulèvement de l'épiderme par la vapeur d'eau qu'engendre l'action de la chaleur; condensation de cette vapeur par le contact de l'atmosphère, et, par suite, formation des phlyctènes. L'explication est plus ingénieuse que vraie. Les parois de cette cloche, de cette ventouse épidermique sous laquelle se ferait le vide, sont des parois mobiles, qui s'appliqueraient elles-mêmes sur la surface qu'elles recouvrent, si par hasard leurs faces profondes étaient soustraites à la pression de l'atmosphère. N'avons-nous pas vu d'ailleurs la sérosité suinter avec abondance sur des parties préalablement dépouillées d'épiderme, se reproduire pendant plusieurs heures, le derme étant dénudé qui avait été le siége des phlyctènes? Nous avons vu enfin ces ampoules se reformer plusieurs fois de suite, sous un épiderme qui avait été ouvert et qui n'était plus susceptible de faire le vide.

L'explication que nous hasardons ici repose sur un phénomène tout mécanique, phénomène que l'œil peut suivre, et

que l'anatomie confirme. Sous l'influence de la chaleur, la peau se resserre et se condense. Par le fait de cette condensation, les liquides contenus dans les aréoles du derme sont, en quelque sorte, exprimés à sa surface. Ils y arrivent d'autant plus facilement, que, par suite du retrait de la peau, les conduits sudoripares se sont dilatés. Si la chaleur est assez modérée pour laisser à l'épiderme son élasticité, celui-ci, doublement décollé par la vaporisation des liquides sous-dermiques et le resserrement de la couche sur laquelle il repose, sert de réceptacle à la sérosité qui afflue sous sa face profonde, soit sous forme de liquide, soit sous forme de vapeur qui se condense aussitôt. Si la chaleur est très vive, l'épiderme et la surface du derme se crispent, se dessèchent et adhèrent l'un à l'autre. La phlyctène, devenue impossible sur ce point, vient éclore sur les surfaces éloignées où le derme moins raccourci a conservé assez de souplesse pour lui fournir une enveloppe.

Ainsi *resserrement*, condensation de la peau, d'où *expression* des liquides qu'elle renferme, compression des couches sous-cutanées, dilatation appréciable des conduits excréteurs, telles sont les conditions qui président sur le cadavre à la formation des phlyctènes. Deux conditions matérielles sont donc nécessaires à la production des ampoules cadavériques : 1° Une action modérée mais constante du calorique ; 2° une certaine abondance des liquides imprégnant les tissus. Aussi voyons-nous ces phénomènes se montrer de préférence chez les sujets infiltrés. La rétraction de la peau devient, dans bien des cas, apparente, sensible, et l'on doit en tenir un grand compte en médecine légale. Elle suffit seule pour étendre des portions de membres, pour rapprocher un bras du tronc, déchirer les extrémités, etc., etc. Nous avons déjà vu ce phénomène lorsque le feu pénètre jusqu'aux muscles. Les changements de position, provoqués par la rétraction tégumentaire, ont une influence non moins puis-

sante. Nous résumerons ce paragraphe dans les conclusions qui suivent :

1° Il est presque toujours possible de reproduire des phlyctènes sur des cadavres.

2° Ce phénomène se développe d'autant plus facilement que les cadavres sont plus infiltrés, que la chaleur rayonnante agit d'une manière plus oblique et plus continue.

3° Si la température est trop élevée, qu'elle agisse perpendiculairement ou trop près de la peau, l'épiderme se dessèche et les phlyctènes se groupent en rayonnant autour de la surface desséchée.

4° Quelques minutes seulement suffisent à leur développement. On peut souvent suivre de l'œil leur volume toujours croissant.

5° La sérosité des phlyctènes produites sur les cadavres devient seulement opaline et lactescente sous l'influence de la chaleur et de l'acide nitrique.

6° Elle résulte tout simplement d'une transsudation mécanique à travers la peau qui se resserre sur elle-même par l'action du feu.

7° La rétraction des téguments suffit à elle seule pour changer la position d'un cadavre, et mérite une grande considération dans les appréciations médico-légales.

Nous ajouterons enfin qu'il nous a paru que les phlyctènes cadavériques se produisaient plus facilement en hiver qu'en été.

B. *Rayonnement provenant des corps échauffés.* — Nos trente-sept expériences nous ont fourni des résultats différents, suivant que les corps chauds étaient soustraits à leur source de calorique, ou qu'ils continuaient à être en rapport avec elle. Dans le premier cas, ces corps se mettaient en équilibre de température avec le cadavre et avec le milieu ambiant. Dans le second, les effets que nous avons décrits dans le précédent paragraphe se reproduisaient avec les

mêmes détails. Par suite de l'équilibre de température auquel arrivent nécessairement deux objets de chaleur, de volumes inégaux, mis en regard, ils soustraient au corps rayonnant tout son calorique. Afin de rendre le refroidissement moins rapide, nous avons donné aux corps comburants la masse la plus grande possible, ainsi nous avons rapproché de la peau des vases métalliques d'une grande capacité, ils étaient remplis d'eau à 100 degrés et fermés hermétiquement, pour que la vaporisation fût moins active et leur enlevât moins de chaleur. Malgré ces précautions, la portion de cadavre qui recevait les rayonnements, ne faisait que s'échauffer et ne devenait le siége d'aucune phlyctène. C'est à peine si nous avons pu produire un peu de mobilité épidermique, à plus forte raison quand nous nous sommes servis de cruchons de grès peu volumineux et pleins d'eau bouillante. Les résultats alors étaient tout à fait nuls. La peau s'est légèrement échauffée, mais elle est restée complétement intacte. Avec des cautères à différentes températures, nous avons produit des faits plus appréciables. Citons une seule de nos expériences pour donner une idée très nette de toutes les autres.

Sujet de soixante ans, légèrement infiltré (catarrhe pulmonaire), aussitôt après la mort. — On approche à 1 centimètre de la face antérieure de la cuisse droite un cautère nummulaire échauffé au rouge obsur. Tout aussitôt la peau se plisse. L'épiderme rayonne autour du point qui correspond au centre du cautère. L'épiderme se soulève rapidement sous forme de bulles gazeuses, qui viennent toucher la surface brûlante, sur laquelle elles s'ouvrent en se crispant. Tout autour l'épiderme est devenu un peu mobile et peut être enlevé par frottement. Dans cette expérience, comme dans toutes celles que nous avons faites dans les mêmes circonstances, les corps chauds ne présentaient qu'une masse assez faible ; ils se mettaient rapidement en équilibre de température avec le cadavre plus ou moins froid qui leur était opposé et ne tar-

daient pas à perdre toute leur action. Rien n'était plus propre que ce silence de l'expérimentation cadavérique à mettre en relief la différence capitale qui sépare les réactions de la vie et l'inertie de la matière morte. Ces brûlures par rayonnement, celles surtout par l'eau à 100 degrés, sont celles qui produisaient pendant la vie les lésions les plus rapides et les mieux caractérisées : de la rougeur toujours, et le plus souvent des phlyctènes. Sur le cadavre, cette chaleur ne suffit plus, et, pour provoquer des phénomènes beaucoup plus obscurs, il faut une source de calorique beaucoup plus puissante.

C. *Corps rayonnant restant en contact avec la source de la chaleur.* — Nous avons surmonté le réchaud avec lequel nous faisions nos expériences, d'un tuyau de tôle que parcourait l'air échauffé, après avoir traversé le brasier. Avec cet appareil, nous avons exactement reproduit les résultats que nous avions obtenus à l'aide de la chaleur provenant directement d'un foyer en combustion. Plissements rayonnés de la peau, puis phlyctènes plus ou moins volumineuses, que nous avons observés plus faciles et plus rapides chez les sujets infiltrés, plus lents et moins marqués chez les sujets secs, mais à peu près toujours constants.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Nous avons décrit avec détail et comme formant autant de variétés les brûlures cadavériques produites par des agents divers ou dans des circonstances différentes. Nous avons résumé, à la fin de chaque paragraphe, les traits les plus saillants qui se rattachent à chaque série d'expériences. Rapprochons maintenant les lésions qui appartiennent aux brûlures produites pendant la vie, de celles qui ont lieu après la mort. Chez le vivant, un grand phénomène domine tous les autres, c'est la réaction capillaire, physiologique qui surgit et s'anime sur les surfaces que frappe l'action destructive de la chaleur.

Sur le cadavre, au contraire, c'est la matière morte qui se plie mécaniquement aux modifications que lui impriment les agents extérieurs. Ce sont, d'un côté, l'activité et la résistance, et, de l'autre, l'impuissance et l'inertie. Quelles que soient les variétés de forme sous lesquelles une source élevée de chaleur impressionne les tissus vivants, elle n'en produit pas moins des effets toujours homogènes et identiques. C'est une suractivité considérable des fonctions capillaires de la peau, ayant pour premier degré une rougeur plus ou moins vive, et pour terme l'exhalation d'une sérosité dont les caractères chimiques sont toujours semblables.

Sur le cadavre, point de rougeur ; et, pour obtenir les ampoules qui s'épanouissent si facilement sur une peau vivante, il faut réaliser des conditions toutes spéciales en dehors desquelles le phénomène est impossible.

Caractères des brûlures produites.

Pendant la vie.	*Après la mort.*
1° Rougeur plus ou moins vive du derme à sa surface et sur toute son épaisseur pointillé rouge plus ou moins foncé, formé par les ouvertures des organes sudoripares et pilifères.	1° Derme d'un blanc mat à sa surface et dans son tissu ; pointillé gris plus apparent aux ouvertures dilatées des conduits sudoripares et pilifères.
2° Phlyctènes se développant facilement sous une chaleur de 100°, soit au contact, soit au rayonnement très rapproché.	2° Phlyctènes nulles à la température de l'eau bouillante, exigeant pour se produire une chaleur au-dessus de 100° ou le rayonnement d'un corps constamment en contact avec une source de chaleur.
3° Sérosité exhalée par un acte physiologique.	3° Sérosité exprimée à la surface de la peau par un effet purement mécanique.
4° Le sérum des phlyctènes se coagule en masse, ou fournit un énorme précipité d'albumine sous l'influence de l'acide nitrique ou de la chaleur.	4° Sérosité devenant opaline ou lactescente et ne laissant déposer qu'un très faible précipité d'albumine lorsqu'on la traite par l'acide nitrique et la chaleur.

5° Albumine toujours très considérable, d'autant plus abondante que la phlyctène s'est tout entière formée pendant la vie. Un peu moindre quand la brûlure ayant lieu dans les derniers instants de l'agonie, l'ampoule ne s'est développée qu'après la mort.

5° Très peu d'albumine. Cette quantité toujours très faible est identique avec celle que renferme la sérosité qui imprègne tous les tissus (1).

§ IV. — *Brûlures* (2) *produites par des agents chimiques.* — En poursuivant une longue série d'expériences sur les effets des acides minéraux et des caustiques alcalins les plus actifs, notre but a été surtout de chercher si nous ne pourrions reproduire sur le cadavre quelques-uns des effets qui se manifestent sous l'empire des réactions de la vie.

L'action des caustiques acides et alcalins est profondément désorganisatrice. Si la brûlure est une combinaison chimique qui exerce en silence sa destructive énergie, elle transforme une partie de nos tissus en véritables corps étrangers que l'organisation expulse plus tard par un travail éliminatoire.

Suivant qu'elle est faible ou puissante, la chaleur amène des lésions légères ou profondes; la physionomie de ses effets est en rapport avec son degré. Les agents chimiques, au contraire, n'engendrent pas de demi-combinaisons; ils détruisent tout ce qu'ils touchent, et les lésions qu'ils provoquent, toujours identiques par leur nature, ne présentent de différence que par leur profondeur ou leur étendue.

La chaleur ne peut encadrer exactement son action sur une surface rigoureusement limitée; le rayonnement est inséparable de tous les corps qui la portent, et ce rayonnement étend toujours ses effets plus ou moins loin du centre d'action.

(1) Ces caractères différentiels sont parfaitement tranchés dans les lésions distinctes présentées par les cadavres des époux Maës.

(2) Ce mot est évidemment impropre pour désigner des lésions qui ne sont, après tout, que des combinaisons chimiques. Nous ne l'avons employé que pour mettre plus d'ordre et d'homogénéité dans l'exposition de nos matières.

Pour les agents chimiques, la destruction détermine presque complétement la limite du caustique. La combinaison ne s'effectue que là où peuvent arriver l'acide ou l'alcali ; à côté d'elle les tissus restent normaux.

Nous avons fait de nombreuses expériences à l'amphithéâtre avec les acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, la potasse caustique et la pâte de Vienne. Mais s'il nous a été possible d'établir les caractères des combinaisons de ces caustiques avec les tissus cadavériques, nous avons manqué de terme de comparaison pour les rapprocher des mêmes lésions produites pendant la vie et examinées après la mort. Quelques-uns de ces caractères sont indiqués sommairement et d'une manière générale dans tous les traités de chimie ; mais ils ne suffisent pas au médecin légiste.

1° Les brûlures provoquées par les acides nitrique et chlorhydrique ont une couleur plus foncée avec le premier de ces acides qu'avec le second.

2° L'épiderme est plus sec et plus adhérent au niveau de la tache elle-même ; il est mobile et s'enlève par le frottement sur une zone circonvoisine de 1 à 2 millimètres au plus.

3° L'acide sulfurique produit une tache grisâtre après un faible contact, devenant d'autant plus noire, que ce contact est plus prolongé. Au premier degré, l'épiderme devient transparent et laisse apercevoir les papilles dermiques d'une couleur jaune.

4° Les eschares qui résultent de l'acide sulfurique sont entourées d'un cercle grisâtre, sur lequel l'épiderme est peu adhérent : quand le contact a été prolongé, la brûlure est entourée de plis épidermiques finement rayonnés.

5° La potasse caustique et la pâte de Vienne produisent une tache d'une couleur grise très foncée avec transparence du derme, sous lequel on voit souvent se dessiner en noir le trajet des veines sous-cutanées. L'épiderme disparaît et s'enlève ordinairement avec le caustique. La tache centrale est entou-

rée d'un cercle blanchâtre qui est circonscrit lui-même par une zone de couleur grise dont le bord externe se confond avec la peau restée saine.

Les caustiques qui nous ont paru laisser les traces les plus profondes et les plus caractérisées, sont précisément ceux qui ont pour l'eau la plus grande affinité. L'acide sulfurique et la potasse mêlée ou non à la chaux, s'emparent rapidement de toute l'humidité qu'ils rencontrent dans les tissus. Mais ils ne déterminent jamais autour de leurs eschares la moindre trace de vascularisation.

D'après les altérations obscures et peu tranchées que nous ont offertes deux nécropsies de sujets, qui, de leur vivant, avaient été exposés aux atteintes de violents acides minéraux; d'après ce que nous avons observé nous-mêmes dans les nombreuses applications de caustique que la chirurgie nous impose, nous avons toujours vu que la réaction déterminée par les agents chimiques était lente et paresseuse. Cette lenteur ne pourrait que s'accroître dans les derniers temps de l'agonie, et rendre encore plus confuses des lésions toujours si tardives sous les réactions de la vie.

Mais ne hasardons pas des conclusions qui seraient prématurées du moment qu'elles ne s'appuieraient pas sur un nombre de faits suffisants. Recueillir et classer ces faits qui nous manquent, tel est encore le but de recherches que nous n'avons pu rendre complètes et que nous exposerons dans un prochain mémoire.

OU FINIT LA RAISON? OU COMMENCE LA FOLIE?

AU POINT DE VUE DE LA CRIMINALITÉ DE L'ACTION

DANS LA FOLIE TRANSITOIRE HOMICIDE?

Par M. le Dr A. DEVERGIE.

(Lu à l'Académie impériale de médecine, le 14 décembre 1858.)

Dans la séance publique annuelle de 1833, M. Marc prononçait à l'Académie un discours sur la monomanie (1).

Il s'efforçait de faire pénétrer dans les esprits les idées nouvelles que la science de l'aliénation mentale avait formulées.

Permettez-nous de nous appuyer sur ce précédent, pour traiter aujourd'hui un sujet du même genre, et enregistrer un progrès dans une des branches de notre art, auquel nous consacrons tous et notre temps et nos veilles.

Le 10 novembre 1854, un jeune homme à peine âgé de dix-neuf ans, le fils d'un des négociants les plus considérables et les plus honorables de Bordeaux, dînait avec son père, qu'il chérissait, et sa belle-mère, pour laquelle il avait conçu, dès l'âge de neuf ans, de l'éloignement d'abord, et plus tard une aversion de plus en plus profonde.

Le dîner, auquel devaient assister quelques amis, se passe sans incidents. Au dessert, le jeune Jules quitte la table ; il se rend au salon pour se chauffer : le feu n'y avait pas été allumé. Il monte à sa chambre, prend son fusil et son chapeau de paille pour aller faire une promenade dans la campagne, ainsi qu'il en avait l'habitude, lorsqu'une pensée de suicide, qui depuis un mois le tourmentait, surgit tout à coup dans son esprit, et tout à coup aussi se change en la pensée de *tuer sa belle-mère.*

Il jette son fusil ; va chercher dans la chambre de son frère

(1) *Considérations médico-légales sur la monomanie* (*Mémoires de l'Académie de médecine.* Paris, 1853, t. III, p. 29 et suiv.).

deux pistolets chargés depuis trois semaines, sans savoir comment ils l'ont été, alors qu'il a sous sa main ses propres pistolets qu'il a chargés la veille.

Il descend dans la salle à manger, s'approche de sa belle-mère encore à table avec son mari, et lui décharge un des pistolets à la tempe.

Madame X... s'affaisse; le jeune homme recule, immobile, appuyé contre le mur. Son père se lève pour se jeter sur lui; lorsque se réveille dans l'esprit de Jules le sentiment de sa propre conservation. Il fuit alors à travers la cuisine, au milieu des domestiques qui accourent au bruit de la détonation, et il s'écrie : « *Je suis un fou, un insensé! Je viens de tuer ma belle-mère!* »

Il sort de la maison, se rend chez le commissaire de police, s'y constitue prisonnier, et lui raconte les circonstances du fait.

Avant ce meurtre, et jusqu'à ce meurtre, la vie de ce jeune homme avait été régulière, on pourrait dire exemplaire; il fuyait les jeunes gens de son âge, ou les fréquentait peu, malgré son immense fortune. Il remplissait tous ses devoirs de fils; il avait tous les rapports affectueux de frère; son travail était régulier chez un banquier.

Si l'acte que le jeune Jules avait commis avait été un acte de folie, il y avait donc eu chez ce jeune homme un passage brusque, rapide, instantané de la raison à la folie, comme un retour instantané de la folie à la raison. C'était donc là un exemple très tranché de cette espèce de folie que l'on a nommée *transitoire*.

Où avait été, dans ce cas, la limite entre la raison et la folie? Par quelles nuances d'altérations les facultés intellectuelles avaient-elles passé pour opérer une pareille transition et atteindre des extrêmes si opposés? Voilà ce que nous aurons à rechercher. Toujours est-il que le jury de la Cour impériale de Pau, à laquelle l'affaire fut renvoyée, adoptant la

manière d'interpréter le meurtre que nous lui avions soumise, — MM. Gintrac et Delafosse (de Bordeaux), Calmeil, Tardieu et moi, — a considéré le jeune Jules comme ne jouissant pas de son libre arbitre au moment de l'action, car il a prononcé un verdict d'acquittement pur et simple.

Qu'il y a loin, messieurs, d'un pareil jugement à cette époque encore peu reculée de nous où M. Dupin, alors avocat, écrivait en ces termes au préfet de police d'alors :

« La monomanie est une ressource nouvelle de la méde-
» cine; mais elle serait trop commode, tantôt pour arracher
» les coupables à la juste sévérité des lois, tantôt pour priver
» arbitrairement un citoyen de sa liberté. Quand on ne pour-
» rait pas dire : *Il est coupable*, on dirait : *Il est fou.* Et l'on
» verrait *Charenton* remplacer *la Bastille* (1). »

C'était au mois de mars 1826, et à l'occasion d'un sieur D..., supposé détenu *arbitrairement* à Charenton. Or, cet individu monomane avait eu, pour idée fixe, depuis 1804 jusqu'à l'époque que nous venons de citer, d'être aimé de toutes les princesses françaises ; il leur remettait ou jetait dans leur voiture des lettres dans lesquelles il retraçait ses souvenirs amoureux. Il avait déjà été l'objet de cinq arrestations, et cependant il jouissait de la plénitude de ses facultés intellectuelles sur tout autre sujet. C'était un homme lettré ; et c'est ainsi que le célèbre Dupin avait été conduit à l'erreur.

Qu'il y a loin aussi de ce temps où une des personnes les plus éminentes dans la magistrature disait à Marc, à l'occasion d'un procès du genre de celui de la cour impériale de Pau : « *Ce sont des fous ; mais ce sont de ces folies qu'il faut guérir en* » *place de Grève.* »

La science de l'aliénation mentale a donc fait de bien grands progrès, pour que ses doctrines aient pénétré jusque

(1) Marc, *De la folie considérée dans ses rapports avec les questions médico-judiciaires*. Paris, 1840, t. Ier.

dans l'esprit des personnes les plus étrangères à la médecine; pour s'être fait entendre et comprendre à la fois!

Quelles données a-t-elle fournies?

Quels préceptes a-t-elle posés?

Ces données et ces préceptes peuvent-ils diriger le médecin dans l'appréciation des faits, de manière à mettre en lumière aujourd'hui ce qui autrefois était l'objet de la dénégation la plus absolue, puisque ces idées trouvaient dans l'opinion générale la répulsion la plus complète? C'est là ce que nous croyons devoir rechercher; et, afin de montrer quelle distance nous sépare du passé, faisons un appel au passé.

C'était au commencement de ce siècle; Pinel avait répandu sur la science de l'aliénation mentale ses lumières si fécondes pour l'avenir. Ses élèves Esquirol, Ferrus et Falret et ceux-là même de ces derniers, Georget et Leuret, étudiaient et observaient ces nuances de la folie qui jusqu'alors avaient échappé aux médecins de cette époque. Marc, suivant de près ces études si sérieuses, rassemblait dans les annales judiciaires tous les faits qui pouvaient se grouper autour de ces idées nouvelles.

Alors parurent, en 1825, ces remarquables articles de Georget sur plusieurs procès criminels, dans les *Archives générales de médecine* (1), où il assignait et spécifiait le rôle de chacune des facultés intellectuelles, cherchant ainsi à les définir nettement et à établir leurs attributions respectives.

Hâtons-nous de dire qu'Esquirol d'une part, et M. Ferrus de l'autre, avaient jeté la lumière dans cette intelligence si nette et si lucide de Georget par leurs savantes leçons, leurs ouvrages et leurs articles si profondément élaborés dans le *Dictionnaire des sciences médicales* (2).

Alors aussi on vit naître ces discussions animées entre mé-

(1) Tomes VIII, X, XI, XII, XIII et XIV.

(2) Voyez Esquirol, *Des maladies mentales considérées sous les rapports médical, hygiénique et médico-légal.* Paris, 1838, 2 vol. in-8°.

decins, magistrats, avocats, sur les monomanies : mais les actes de *folie transitoire* ne furent qu'effleurés.

Par une coïncidence toute fortuite, avaient surgi, dans un laps de temps très court, les procès de Léger, Feldtmann, Lecouffe, Jean-Pierre, Papavoine, Henriette Cornier, qui avaient ouvert une large porte à des discussions psychologiques, discussions qui ne contribuèrent pas peu à faire prévaloir les principes que les maîtres de la science avaient posés.

Ainsi, dans une courte période de trente ans au plus, nous sommes passés de l'incrédulité, je dirai plus, de l'ignorance la plus profonde dans les nuances de la folie, à cet immense progrès qu'aujourd'hui magistrats et jurés ont accepté comme évidemment fondées, non-seulement les idées délirantes sur un seul point (monomanie), mais encore ces aberrations mêmes passagères de la raison qui, aux yeux du monde, transformaient autrefois l'homme *probe* en un criminel *d'autant plus profond* qu'il avait porté la *perversion du cœur* jusqu'à cacher pendant de longues années, par les dehors de la conduite la plus irréprochable, la scélératesse de son action.

Ce ne sont plus les avocats qui font appel à la science pour venir en aide à leurs clients, ce sont les magistrats qui, frappés de l'énormité du crime, en présence du faible intérêt qui a pu diriger son auteur, s'adressent aux hommes de l'art, et les interrogent sur la criminalité ou la non-criminalité de l'action.

Toutefois, si la monomanie ou la folie délirante sur un seul point, avec ses nuances, ses variétés de monomanie *orgueilleuse*, *homicide*, *suicide*, *incendiaire*, *contagieuse* ou par *imitation*, est généralement acceptée par les magistrats et les jurés comme entraînant avec elle une idée délirante fixe, irrésistible, qui enchaîne la liberté morale et la domine tout entière, il faut dire que c'est surtout dans les cas où la monomanie

est accompagnée d'hallucinations, et dont un fait cité par Esquirol entre mille nous offre un exemple frappant. Vous me permettrez de le citer :

Une jeune fille de la Salpêtrière ne voyait jamais Esquirol s'approcher d'elle, sans chercher à attenter à ses jours. Étant tombée malade, elle fut placée à l'infirmerie. Un jour elle se laisse aborder par lui en conservant le plus grand calme, jusqu'au moment où, se soulevant brusquement sur son lit, elle put saisir Esquirol par la cravate pour l'étrangler. C'est qu'elle était atteinte de monomanie homicide avec *hallucination*, car elle croyait voir dans Esquirol l'amant qui l'avait trompée !

En dehors de ces cas d'hallucinations, qui compliquent certaines monomanies avec tendance à l'homicide, il y a bien encore quelquefois doute pour un certain nombre de magistrats et d'hommes du monde, surtout lorsqu'ils s'en rapportent à leur propre jugement, quelles que soient d'ailleurs leur capacité et leur profonde instruction. Le fait suivant, que j'emprunte au docteur Rennes (de Bergerac), vous donnera la mesure des erreurs graves auxquelles les magistrats peuvent être conduits lorsqu'ils ne croient pas devoir invoquer le concours des médecins.

Le sieur B..., homme honnête et portant la probité jusqu'au rigorisme, chérissant sa mère et l'entourant de tout son amour, s'était marié avec une de ses cousines ; mais il lui avait déclaré peu de temps après son mariage, que si elle avait des enfants il se séparerait d'elle.

Que l'on juge de l'accueil que reçut le docteur Rennes lorsque, appelé plus tard à accoucher la jeune femme, il vint tout radieux annoncer à B... l'heureuse délivrance de la mère !... Quelque temps après elle était renvoyée dans sa famille, ainsi que son enfant, qu'il chercha bientôt à déposséder de ses biens paternels.

La mère de B... succombe. Très adroit de ses mains, très ingénieux d'ailleurs, cet homme lui fabrique un cercueil de

bois et un cercueil de plomb; il y place sa mère, et enferme ces restes funèbres dans un four de sa propre maison.

Bientôt il se croit entouré d'espions et d'ennemis; il ne sort qu'armé jusqu'aux dents, et répand la terreur autour de lui. Plus tard il suppose qu'on veut l'empoisonner; alors il achète ses provisions, prépare ses aliments, se sert lui-même, et ne permet à aucun domestique d'entrer dans sa maison. Il y accumule poudre, plomb, fusils, tout prêt à se défendre contre une invasion, et à incendier sa maison sauf à s'y faire sauter la cervelle au milieu des flammes.

Il vend un bien qui lui reste; et il a le soin de porter constamment dans la forme de son chapeau les 40,000 francs qui en sont le prix, de manière qu'il n'en puisse rien revenir à sa fille.

Un an s'écoule dans ce désordre de l'intelligence. Arrive le jour de la Toussaint. B... a été surexcité. Il rencontre un domestique qui un an auparavant avait été obligé de se cacher pour éviter les suites de sa vengeance. Il lui tire deux coups de fusil, et lui traverse l'un des bras de deux balles; un autre domestique accourt au secours du blessé, B... lui fracasse la jambe et les reins.

Alors il rentre chez lui, saisit une mèche incendiaire, va mettre le feu à la grange de son plus proche voisin, et incendie ensuite sa propre maison.

Chacun s'empresse d'apporter du secours; mais B..., de l'une de ses fenêtres, décharge successivement huit coups de fusil sur les personnes qui approchent des deux foyers d'incendie. Il pousse à chaque coup de feu des cris stridents qui ressemblent aux éclats d'un rire infernal.

Bientôt l'incendie de sa propre maison fait des progrès; une explosion à lieu : ce sont les amas de poudre qui ont pris feu : enfin ce fou furieux disparaît dans les flammes.

Et au milieu de ces décombres que reste-t-il intact? *Seul, le cercueil de sa mère!*

Voilà l'homme dont le chef du parquet n'avait pu reconnaître la folie deux mois auparavant. C'est qu'en effet, dans ses moments de calme et en dehors de ses idées fixes, B... avait la conversation la plus régulière, certain charme même dans la parole, et discutait à merveille sur tout autre sujet; c'est qu'enfin il ne suffit pas d'intelligence et de sagacité pour juger un cerveau sain ou malade, il faut encore avoir pardevers soi l'observation suivie de malades atteints de toutes les formes variées de la folie.

On a donc réalisé un immense progrès en mettant à l'état de pratique habituelle l'examen médico-légal, en fait de question d'aliénation mentale, toujours posé dans les cas douteux.

Et si nous nous reportons à l'espèce d'aliénation qui fait l'objet de cette lecture, la *folie transitoire*, ne devons-nous pas considérer comme un véritable triomphe pour la science d'avoir pu obtenir l'acquittement du jeune homme de Bordeaux dont j'ai retracé l'acte, criminel en apparence, au début de cette note.

Les médecins d'aliénés admettent en effet aujourd'hui, qu'en dehors de la démence, de la manie et de la monomanie, il existe une folie instantanée, passagère, qu'ils appellent *transitoire*, et en vertu de laquelle un individu sain d'esprit jusqu'alors, au moins en apparence, peut se livrer tout à coup à un acte homicide, et rentrer aussi brusquement à l'état de raison.

Cherchons donc à préciser ce qu'il faut entendre par *folie transitoire*.

Ce n'est pas cette espèce de folie à laquelle Marc et quelques autres médecins ont donné ce nom, c'est-à-dire à celle qui se montrerait accidentellement chez les individus épileptiques ou chez ceux adonnés à l'ivresse; au moins nous ne la comprenons pas ainsi. Lorsque l'acte délirant vient à se manifester à la suite de l'épilepsie ou de l'ivresse, les actes

de folie se succèdent jusqu'à l'accomplissement de l'acte criminel, et les traces du délire persistent encore pendant un certain laps de temps après l'acte accompli.

Est-ce la folie transitoire, celle qui survient à la suite de passions persévérantes, comme les passions persévérantes conduisent à la monomanie?

Ce n'est pas encore là ce que l'on doit désigner sous ce nom; le meurtre commis sous l'influence du *fanatisme*, de l'*orgueil*, de la *haine*, de la *jalousie*, de la *colère*, de l'*amour*, a sa cause permanente *connue* qui agit d'une manière incessante sur la liberté morale, qui parvient à la dominer, à la vaincre pour se traduire en un acte criminel.

Les passions violentes abrutissent le jugement, mais elles ne le détruisent pas.

Elles conduisent l'esprit à des résolutions extrêmes, mais elles ne le trompent pas.

En un mot, l'homme agit alors sous l'influence de penchants qui finissent par dominer plus ou moins ses actions, mais il a la *conscience* des actes qu'il exécute; il en apprécie la portée et les conséquences; seulement, entraîné par les passions qui ont dicté ses actes, il fait bon marché de sa conscience.

En assimilant les passions à l'aliénation mentale, a dit Bellart (1), on justifie l'immoralité; on la place sur la même ligne que le malheur. L'homme qui agit sous l'empire d'une passion a commencé par laisser corrompre sa volonté; l'homme qui agit sous celui de l'infortune obéit comme une machine à une force dont il ne peut combattre la puissance.

Enfin il ne faut pas appeler *folie transitoire homicide* cet état de l'esprit qui est né sous l'influence d'une nature originairement mauvaise, pour laquelle ni l'*éducation*, ni les *préceptes*, ni les *exemples*, ni les *contacts*, ni même *une position*

(1) Plaidoyer pour l'affaire Gras, *Barreau français*.

sociale quelquefois austère, n'ont rien fait, et dont l'individu si malheureusement né a tout méconnu pour arriver peu à peu jusqu'à l'infamie !

Si dans quelques-uns de ces cas le mobile à l'action ne justifie pas l'action elle-même, le doute peut s'élever dans l'esprit du médecin ; mais l'acte criminel ne saurait être alors qualifié de folie transitoire, parce qu'il a été peu à peu préparé par toutes les conséquences sociales d'une nature essentiellement vicieuse.

Toutes les causes que nous venons d'énumérer, prises isolément ou dans leur ensemble, expliquent parfaitement, au point de vue médical, l'idée délirante ; moralement et légalement parlant, elles expliquent jusqu'à un certain point cette éruption brusque d'un acte de délire, et peuvent motiver, dans un certain nombre de cas, l'admission de circonstances atténuantes.

Mais en dehors de la folie née sous l'influence de toutes ces causes, il peut se montrer un autre mode d'aliénation auquel on doit donner le nom de *folie transitoire*, c'est-à-dire sans prodromes apparents, sans cause prochaine ou éloignée appréciable pour le monde; surgissant aussi brusquement que l'explosion de la foudre et cessant complétement avec l'acte criminel. N'est-ce pas l'histoire du jeune homme qui a été l'occasion de cette lecture, et la relation sommaire que nous avons faite de son acte réputé criminel ne dépeint-elle pas suffisamment l'espèce de délire auquel nous voudrions voir attacher cette dénomination.

Aucun mobile à l'action, soit dans des passions non suffisamment réprimées, soit dans une idée fixe acquise ; antécédents et mœurs irréprochables ; absence d'hallucinations ; explosion de la folie se traduisant par un acte criminel, et retour instantané à la raison aussitôt l'acte accompli.

Voilà, suivant nous, les caractères de la *folie transitoire*. Cependant ce mot *transitoire*, parfaitement juste pour le

monde, en ce sens que la folie n'est que passagère, quoique l'acte accompli soit de sa nature le plus criminel, ne me paraît pas d'une signification exacte pour le médecin. Les individus de cette catégorie ne doivent pas être considérés comme sains d'esprit, lorsqu'a brusquement surgi l'idée du crime, lorsque cette idée a constitué chez eux la pensée dominante, irrésistible, plus forte que le moi, plus forte que la volonté.

Des antécédents de famille, divers actes de la vie sociale, des penchants, des goûts plus ou moins pervertis, des tendances à la taciturnité, à l'isolement, des idées de suicide, s'étaient montrés le plus souvent depuis plusieurs années, et ils avaient précédé l'explosion de l'idée criminelle irrésistible.

De sorte que dire que le *passage de la raison à la folie* puisse être brusque, instantané pour le médecin, c'est commettre une erreur; cet état a ses prodromes comme toute maladie; et, suivant nous, *si ces prodromes n'existaient pas*, il nous serait impossible de voir dans l'action réputée criminelle un acte de folie.

Aussi M. Lélut (1) a-t-il dit avec beaucoup de vérité, à l'égard de cette espèce de folie, qu'à son point de départ et dans les dispositions mentales qui en sont la cause prédisposante ou constitutionnelle, *la folie est encore de la raison, comme la raison est déjà de la folie.*

C'est là, pour le médecin, un des premiers éléments de la solution de la question.

Une seconde donnée d'un grand intérêt au point de vue maladif et moral, c'est la disproportion qui existe entre l'énormité de l'acte accompli et le mobile ou l'intérêt à le commettre.

Si l'on parcourt tous les procès criminels qui ont pu être

(1) *Recherches des analogies de la folie et de la raison*, à la suite de son ouvrage : *Le démon de Socrate*, p. 318.

intentés à l'occasion de pareils actes, et qui ont été d'ailleurs diversement jugés, mais qui pour le médecin étaient des actes de folie, on verra que le mobile à l'action n'était pas en rapport dans ses conséquences avec l'action elle-même.

En d'autres termes, l'accusé, en commettant le crime, avait en perspective l'échafaud, et dans le cas même de l'impunité, il ne retirait le plus souvent aucun avantage matériel ou moral de l'acte auquel il s'était livré.

Or, tout acte grave de l'homme, sain d'esprit, a un but. Le but à atteindre a d'autant plus d'intérêt, qu'il conduit à des conséquences plus importantes. Lorsque, pour conséquence de l'acte, l'individu met sa vie pour enjeu, c'est qu'il trouvera en échange des avantages matériels ou moraux plus ou moins considérables, et dont il devra largement profiter.

S'agit-il des conditions dans lesquelles l'individu s'est placé pour accomplir l'acte réputé criminel? On est frappé de l'imprévoyance qui a présidé à l'accomplissement comme aux préparatifs de cet acte; ni le moment, ni le moyen n'auront été l'objet d'aucune préméditation. Il y a plus, l'acte criminel aura pu avoir été accompli dans le moment le plus défavorable, alors que l'inculpé avait mille occasions d'en cacher plus ou moins l'origine.

Loin de se soustraire à la justice, l'individu aliéné, homme honnête d'ailleurs, comprenant aussitôt l'énormité du crime qu'il vient involontairement de commettre, va quelquefois, je dirai presque le plus souvent, s'y livrer: c'est qu'alors l'idée dominante a brusquement cessé d'être. La liberté morale a repris son empire, le soi-disant criminel a cessé d'être fou.

Si l'on porte ses investigations sur l'état mental des aïeux paternels ou maternels de l'inculpé, il n'est pas rare de rencontrer un ou plusieurs membres de la famille qui se sont suicidés ou qui ont eu quelque atteinte plus ou moins durable d'aliénation mentale.

Sénèque a dit : « *Nullum magnum ingenium sine mixturâ dementiæ.* » — Sénèque avait été trop loin ; mais Napoléon a dit vrai lorsqu'il a avancé cette proposition que : « *Entre un homme de génie et un fou, il y a à peine l'épaisseur d'une pièce de six liards.* »

L'antiquité nous offre dans *Socrate*, *Pythagore*, *Démocrite*, la preuve de l'exactitude de cette assertion ; et parmi les grands hommes des temps modernes, le Tasse, Pascal, Rousseau, la justifient à plus d'un titre.

« Si je ne craignais, dit M. Lélut (1), de renouveler des douleurs contemporaines, je montrerais l'art, la littérature, la science, ayant à l'heure qu'il est des représentants assez nombreux dans les asiles ouverts aux troubles de la raison.

» C'est qu'en effet le génie, après s'être abandonné à ses inspirations extrêmes, n'a plus qu'un pas à faire pour franchir la limite qui sépare la pensée de l'exaltation morbide ; le fil, trop tendu, peut se briser, et alors l'artiste, le poëte, le savant, le philosophe, se sont changés en un pauvre insensé : tout à l'heure ils étaient la gloire du monde, actuellement ils sont l'objet de sa pitié ! »

Eh bien ! si l'on passe en revue les personnes qui ont été atteintes de folie transitoire, on les trouve généralement dans des conditions tout opposées : peu d'éducation, peu de moyens, intelligence bornée, taciturnité, en un mot, ensemble monotone et du physique et du moral.

Enfin, et c'est un contrôle d'une grande valeur, si l'on envisage le fait accompli à deux points de vue opposés, l'hypothèse d'un acte criminel, l'hypothèse d'un acte de folie, il faut, pour que l'une d'elles soit fondée, que l'on puisse expliquer tous les faits sans efforts, tandis que l'autre présente une succession d'invraisemblances qui frappe tout d'abord le jugement, et qui éloigne de la réalité.

(1) *Le démon de Socrate.* Paris, 1856, p. 96.

Cette dernière méthode est, pour le médecin, la voie qui conduit le plus sûrement à une saine appréciation; c'est par elle que le doute se dissipe, que la conviction se forme, que la conscience s'éclaire.

C'est elle qui permet de porter la lumière dans l'esprit des magistrats et des jurés; c'est à elle, il faut le dire, que nous devons d'avoir fait prononcer l'acquittement du jeune Jules, de Bordeaux, et voici dans quelles circonstances. Au lieu de nous livrer à une discussion scientifique sur la question, nous nous rendons à l'audience, nous faisons l'aveu qu'après avoir pris connaissance de toutes les pièces de la procédure, nous en avions reçu d'abord une impression fâcheuse, mais qu'après avoir envisagé les faits à deux points de vue différents, l'hypothèse d'un crime, celle d'une aliénation mentale, alors tout doute s'était dissipé dans notre esprit; et, procédant dans notre déposition comme nous l'avions fait dans notre cabinet, en mettant en relief tout le passé et le présent de l'accusé, sous le double rapport d'un acte de folie ou d'un crime, nous fûmes conduit à la conclusion formelle d'un de ces passages brusques des apparences de la raison à l'acte de folie qui constitue une sorte de paroxysme d'aliénation mentale avec ses prodromes, remontant à une époque éloignée, pour prendre peu à peu de l'accroissement jusqu'à l'explosion de l'acte réputé criminel.

Nous quittons immédiatement le prétoire; l'honorable M. Gintrac vient au-devant de nous, et, nous prenant les deux mains : « Vous avez sauvé l'accusé! nous dit-il; dès ce moment, il est acquitté. » Et en effet, dès le lendemain, le verdict du jury était entièrement conforme aux prévisions de M. Gintrac.

Qu'avions-nous donc fait de plus que nos quatre confrères, nous étions tous d'accord, tous cinq avions émis la même opinion?

Pas autre chose, si ce n'est d'avoir raisonné avec MM. les jurés comme nous avions raisonné avec nous-même; et ce-

pendant, quelques minutes auparavant, M. l'avocat général nous disait : « Vos confrères ont été entendus hier, et, je dois vous l'avoner, l'opinion publique, ainsi que celle de MM. les jurés, est restée la même, c'est-à-dire défavorable à l'accusé. » Et si je cite ce fait, ce n'est pas pour en tirer vanité, c'est pour faire comprendre aux médecins que, dans ces cas douteux, l'interprétation des actes, sous le double rapport que j'ai signalé, est un des éléments les plus propres à donner la solution de la question.

Dans l'espèce, le jeune Jules .... compte dans sa famille un grand-oncle maternel mort aliéné, avec propension au suicide; une tante du côté paternel s'est suicidée ; une troisième personne, côté maternel, avait eu toute sa vie des idées bizarres et exaltées, au point de vivre tout à fait recluse.

Tout en reconnaissant l'urbanité de ce jeune homme envers tout le monde, chacun le dépeint comme étant sujet à des emportements sans motifs. Un jour il frappe de sa cravache un domestique qui ne s'était pas assez empressé de satisfaire son désir. Un autre jour, il se met dans un accès de colère furieux, parce qu'il ne peut entrer immédiatement dans la chambre où sa belle-mère prend un bain. « Quand il se mettait en colère, dépose un témoin, il s'en prenait toujours à quelque chose ou à quelqu'un. »

Un mois avant l'attentat, il avait fait au docteur Brunet l'aveu de ses idées de suicide.

Il disait au juge d'instruction : « En montant dans ma chambre, le jour de l'attentat, je ne pensais à rien ; je n'y serais pas monté si j'avais trouvé du feu au salon. Arrivé à ma chambre sans aucune intention mauvaise, l'idée de suicide m'est venue à l'esprit; puis ma pensée prenant une autre direction, je jetai mon fusil, je courus à la chambre de mon frère je m'armai de deux pistolets et je redescendis dans la salle à manger, *poussé par je ne sais quelle force qui m'entraînait malgré moi.* »

Ajouterons-nous qu'au milieu de l'opulence, il n'en jouis-

sait pas; qu'il fuyait les jeunes gens de son âge; qu'il était taciturne et s'isolait sans cesse?

Enfin, il était arrivé à ce degré de développement du cœur qui n'est ni l'état sain, ni l'état morbide, disposition organique en vertu de laquelle l'homme bien né et ambitieux des positions sociales élevées, est conduit à l'accomplissement des actions les plus sublimes; comme aussi le misérable, aux actes les plus criminels.

Et si nous recherchons la cause du crime commis, le mobile à l'action, le bénéfice de cet attentat pour le jeune Jules, les apprêts du meurtre, la préméditation, le lieu et le moment choisis pour l'accomplissement de l'homicide, en raison de l'intérêt qu'il doit avoir à le cacher, ce n'est plus qu'invraisemblance au point de vue d'un acte criminel.

En fait de préméditation, *le choix des armes!*

Il prend les pistolets de son frère sans savoir comment ils sont chargés, alors qu'il a chargés les siens à balle la veille de l'attentat.

Le jour de l'accomplissement du crime!

C'est celui où quelques amis doivent dîner à la maison.

Le moment de l'exécution! C'est en présence de son père, qu'il chérit, qu'il tue sa belle-mère! Et telle est sa vénération pour son père, qu'il aurait craint de lui faire la moindre peine dans les actes ordinaires de la vie. Aussi disait-il dans ses interrogatoires: « Si mon père m'avait adressé une parole en entrant dans la salle à manger, un mot, quoi que ce fût, *je ne tuais pas ma belle-mère.* »

Enfin c'est en plein jour, dans la maison au milieu des domestiques, que l'attentat est commis. Et quant au bénéfice d'un pareil meurtre, que lui en revient-il? il a des frères et des sœurs du second lit!

Est-ce que toutes ces circonstances ne sont pas anormales dans l'hypothèse d'un crime, anormales pour l'homme sensé, naturelles pour un fou?

Mais, dira-t-on, il avait conçu de l'éloignement, de l'aversion même pour sa belle-mère, sa marâtre, comme on l'appelle dans le pays! Cela est vrai; mais il l'avait connue à l'âge de neuf ans; il avait été entouré de ses soins, car chacun s'accorde à la douer des plus belles qualités de mère. En souffrait-il? était-il dominé par elle? exerçait-elle une pression sur ses actes dans la direction qu'elle donnait à la maison de son père? Rien de tout cela. Jules, chéri de son père, était presque le chef de la maison; non-seulement il dominait sa belle-mère, malgré son âge, mais encore il l'insultait quelquefois en présence des domestiques de la maison. L'empire qu'il exerçait était tel, qu'il ne souffrait pas à la table de son père les enfants du second lit, sous prétexte qu'ils y faisaient trop de bruit.

Si je suis entré dans ces détails, c'est que j'avais à justifier le fait principal que j'ai cité comme exemple de folie transitoire homicide; c'est que dans ces sortes de cas, le rôle du médecin est tout à fait exceptionnel. Il n'est pas seulement consulté sur un point du procès dont la solution entrera pour un chiffre de.... dans la balance de la justice : c'est la question tout entière, c'est tout le procès; magistrats et jurés s'effacent, pour ainsi dire, devant la décision qu'il va prendre; le médecin prononce de fait sur la culpabilité ou la non-culpabilité de l'accusé : par lui et avec lui le crime à cessé d'être, ou le procès va s'instruire.

En présence d'une telle responsabilité, n'est-il pas d'un puissant intérêt pour la science de bien spécifier les formes morbides qu'elle reconnaît, et de poser des jalons capables d'en établir les caractères dominants.

C'est là ce qui nous a déterminé à tracer les caractères de ce que l'on doit entendre, suivant nous, sous le nom de *folie transitoire*, expresion vague, élastique, qui doit être limitée aux cas analogues à celui que nous avons cité.

Et s'il était nécessaire de justifier nos efforts, nous dirions

que, sous le nom de folie transitoire, on a rapporté des exemples de démence, de manie et de monomanie plus ou moins durables.

Tel était le cas de ce cordonnier, cité par Lœventhal dans le *Journal de médecine de Hufeland*, qui, une heure après son lever, est pris d'incohérence dans les idées, et bientôt, armé d'un tranchet, se jette sur sa femme, qui n'a que le temps de fuir avec son enfant. Le malade est saigné, le calme renaît; il est suivi d'un sommeil réparateur. Or, admettez un moment que cet homme n'ait pas été immédiatement saigné, c'était un maniaque furieux plus ou moins longtemps malade, mais ce n'était pas là une folie transitoire.

Était-ce une folie transitoire l'exemple de la femme de ce journalier qui s'absente de chez lui pendant deux jours pour aller mendier? A son retour, il demande son enfant: « *Il est en repos*, » répond sa femme en montrant un cabinet voisin. Cet homme y pénètre; il trouve le corps de son enfant que sa mère avait horriblement mutilé: *il lui manquait un membre! elle s'en était préparé un aliment!* Et lorsque, quelque temps après, le maire se présente pour interrroger la malheureuse folle, elle déclare que le besoin l'a contrainte à tuer son enfant, mais qu'elle a eu le soin de réserver *l'autre membre* à son mari. N'était-elle pas folle après comme avant l'acte de folie que l'on a qualifié de transitoire? Et qu'avait donc de transitoire cette folie, dont on ne connaît ni le point de départ ni la fin?

Henriette C.... était atteinte de folie, non pas de folie transitoire, mais de monomanie infanticide. Son acte de folie, elle l'a préparé de longue main; elle était encore folle après l'acte accompli, et je tiens de M. Brierre de Boismont que depuis son procès, on a su qu'un an auparavant elle avait été renvoyée d'une maison pour avoir voulu attenter aux jours d'un autre enfant.

Il en est de même de bon nombre d'autres exemples rapportés par Marc, Cazauvieilh, Heim et de Castelnau.

Mais le fermier que cite le docteur Edwards Daniel (1) était réellement atteint de folie transitoire, lorsque, interrogé par M. Daniel sur son état de tristesse, il lui répond : « Je viens d'être soumis à une épreuve qui me remplit d'horreur lorsque j'y pense. J'étais étendu sur mon sofa, ma femme et mes enfants étaient auprès du feu ; je venais de leur parler amicalement, lorsque mon œil se porte tout à coup sur le *poker*. A l'instant même surgit une idée, celle de verser du sang ; en vain je la combats, je pense à autre chose, je deviens méchant, jusqu'à ce qu'enfin, ne pouvant plus y résister, je leur ordonne à tous d'une voix de tonnerre de sortir de la chambre. » Et il ajoute : « *Dieu grand ! combien je vous remercie de ne pas m'être souillé d'un crime !* »

Voilà de la folie transitoire, car huit ans se sont écoulés sans que le docteur Daniel ait été appelé à donner des soins à ce fermier; mais il faut ajouter que cet homme était passé d'une vie active à l'oisiveté, de la pauvreté à la richesse; qu'il était devenu atrabilaire, irascible, d'un complexion maladive depuis trois ans, quoique d'ailleurs il conservât avec ses amis et ses voisins des rapport agréables.

Il n'existe donc pas de folie transitoire dans la pure acception de ce mot. La folie transitoire comme toute espèce de folie, a ses prodromes, ses symptômes éloignés et prochains que le monde ne saisit pas, auxquels il n'attache pas assez d'importance, et qui tôt ou tard se traduisent par l'acte délirant, l'acte reconnu *par tous*, souvent nuisible, et ayant quelquefois le cachet criminel.

Et si nous nous demandons, à l'égard de la folie transitoire, où finit la raison, où commence la folie, question si souvent posée par les médecins, quoiqu'elle ne puisse recevoir de solution, nous dirons qu'il faut d'abord établir une distinction entre *le délire de la folie* et la folie elle-même; l'explosion du

(1) *American Journal of insanity* (*Ann. méd.-psych.*, t. IV, 2e série).

délire a lieu longtemps après l'invasion de la folie ; elle se fait d'une manière brusque et soudaine. Quant à la folie en elle-même, il est impossible de poser la limite qui la sépare de la raison ; elle se traduit par des raisonnements et des actes successifs qui, pour le monde, sont des actes plus ou moins raisonnables ou plus ou moins déraisonnables, mais qui, pour le médecin, sont des actes plus ou moins imminents de la folie. Encore ces raisonnements et ces actes sont-ils au début si faiblement accusés, qu'il faut toute la sagacité du médecin pour en apprécier l'importance et la gravité. Aussi répéterons-nous avec M. Lélut : dans cette forme d'aliénation, *la folie est encore de la raison, comme la raison est déjà de la folie.*

Celui-là même qui a accompli un acte réputé criminel sous l'influence d'une folie transitoire doit être réputé tout aussi fou après comme avant l'acte accompli, malgré le retour à la raison, car pareille tendance peut tôt ou tard naître dans son esprit malade, et avoir le même résultat.

D'où, en définitive, cet enseignement, que le médecin de la famille ne saurait trop appeler l'attention des parents sur ces excentricités de caractères et de conduite que l'on attribue souvent à de l'originalité, et qui ne sont qu'une dépendance d'un commencement de dérangement d'esprit. Combien d'explosions de la folie seraient prévenues par un hygiène, une éducation physique et morale spéciale et appropriée à chacun de ces cas!

Ne serait-ce pas là un beau sujet d'étude que celle de l'hygiène préventive de l'aliénation? Certes, la folie sans antécédents de famille a ses points de départ dans l'organisation innée, dans l'éducation et dans la vie sociale; mais combien de descendants de parents fous et idiots chez lesquels on pourrait prévenir l'explosion de la folie en dirigeant leurs études, leur existence, leurs rapports sociaux, leur vie de relation, de manière à prémunir les facultés intellectuelles des

atteintes qui naissent de tous les frottements et de tous les contacts de la société.

Et, maintenant, si vous voulez vous rappeler qu'en 1826 M. Dupin disait que la monomanie était une ressource nouvelle de la médecine! Si, par la pensée, vous voulez vous reporter en 1833, dans cette enceinte, où à l'occasion d'une séance solennelle de l'Académie, Marc accumulait fait sur fait, raisonnement sur raisonnement, pour démontrer non-seulement que la monomanie existait, mais qu'elle pouvait se produire à l'état de monomanie raisonnante.

Si en regard de ces faits vous placez la folie *même transitoire*, reconnue aujourd'hui non-seulement par les médecins, mais encore par les magistrats et les jurés, ne devez-vous pas vous féliciter avec nous des progrès immenses que la science de l'aliénation mentale a faits sous le rapport médico-légal! Ces progrès, elle les doit aux efforts persévérants de la génération actuelle, dont j'aurais craint de blesser la susceptibilité en citant des noms qui appartiendront un jour à l'histoire de la science. Ce sont ses efforts persévérants qui ont écarté et écarteront encore bon nombre de ces châtiments sociaux qui impriment le sceau de l'infamie, non-seulement sur la tête d'un innocent, mais encore sur la famille tout entière, alors qu'il faut n'en accuser qu'un cerveau malade.

Voilà, messieurs, ce que l'on doit aux médecins des aliénés de notre époque; à ces hommes dont la vie se passe dans la froide observation de la plus cruelle des infirmités humaines, et le plus souvent sans espoir de recueillir un jour de leurs malades ces témoignagnes de reconnaissance qui honorent souvent plus le médecin que la fastueuse récompense de la fortune.

J'ai reçu dans les derniers jours de février une lettre du frère de la victime. Ayant indirectement connu la lecture que

j'ai faite à l'Académie, il a cru devoir, dans l'intérêt de la science et de la vérité, m'annoncer la mort du jeune Jules et m'apprendre dans quelles circonstances elle a eu lieu.

Depuis 1855, ce jeune homme s'était retiré à Bruxelles. Il y vivait isolé; le 29 janvier il a brusquement quitté sa résidence, abandonnant son mobilier et ce qu'il possédait, et n'ayant sur lui que ses effets du jour. Il s'est rendu à Bordeaux, et au lieu d'aller chez son père qu'il chérissait ou auprès de son frère, il est descendu dans un hôtel, y a passé la nuit; le matin il est allé acheter une paire de pistolets, est monté en voiture jusqu'au cimetière; là il s'est fait conduire à la tombe de sa belle-mère et, après avoir renvoyé son conducteur, il s'est agenouillé sur la tombe, a pris son carnet, sur lequel il a tracé quelques phrases, il l'a déposé sur la pierre tumulaire; puis il s'est brûlé la cervelle.

Parmi les quelques mots tracés sur le carnet, on trouve la phrase suivante : « Je veux mourir sur la tombe de celle *que j'ai tant aimée et tant regrettée !....* »

Comment concilier cette assertion faite au moment du suicide avec celle que quelques personnes ont pu considérer comme la cause du meurtre! L'*aversion profonde qu'il a nourrie pendant dix ans à l'égard de sa belle-mère!*

Évidemment ce langage, ainsi que la fin de la vie de ce jeune homme par le suicide, sont l'œuvre d'un fou. Il ne saurait rester le moindre doute dans les esprits les plus prévenus contre le jugement qui a été rendu et les prévisions de la science qui en ont été la cause.

Ces renseignements complètent un exemple de folie transitoire unique dans la science, en ce sens qu'il a été consacré par un jugement du jury.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

SUR LES EFFETS

D'UN COUP DE CANON CHARGÉ A POUDRE,

Pour servir

A L'HISTOIRE MÉDICO-LÉGALE DES BLESSURES PAR ARMES A FEU,

Par le Dr Ambroise TARDIEU,
Professeur agrégé de médecine légale à la Faculté de médecine de Paris.

J'espère qu'on lira avec quelque intérêt les détails d'un fait récent qui a frappé assez vivement la curiosité publique, et qui a provoqué des poursuites contre un athlète connu sous le nom de l'*Homme-canon*, à l'occasion de l'accident survenu au sieur R... à l'une des représentations de l'Hippodrome.

Les circonstances tout à fait inattendues et absolument neuves dans lesquelles s'est produite la blessure du sieur R..., dont une ordonnance du Président du Tribunal me chargeait d'indiquer la nature, la gravité, la cause, les conséquences certaines ou possibles, exigeaient de moi une attention toute particulière et une information approfondie; aussi, avant de faire connaître le résultat de mon examen, dois-je exposer la marche que j'ai cru devoir suivre dans mes recherches. Dans une première visite faite au sieur R... le 4 octobre 1858, lendemain du jour où j'avais reçu ma commission, M. le docteur Huguier, chirurgien de l'hôpital Beaujon, qui dirigeait le traitement de concert avec M. le docteur Charles Pinel, voulut bien enlever l'appareil et me donner les moyens de constater, presque au début, le caractère exact de la blessure. Dès que M. R... fut en état de sortir, je me fis accompagner par lui à l'Hippodrome, où en présence de M. Arnault et des conseils des parties, il m'indiqua lui-même la place qu'il occupait lors de l'accident, les conditions dans lesquelles celui-ci avait eu lieu et la manière dont il croyait pouvoir l'expliquer. Après

avoir suivi les différentes phases du traitement de M. R..., je l'ai examiné une dernière fois au moment de son départ afin de reconnaître avec plus de certitude et après la guérison quelles pourraient être les conséquences de la blessure. Enfin, voulant ne rien négliger pour m'éclairer sur les causes réelles de l'accident, j'ai demandé et obtenu à la préfecture de police communication du procès-verbal d'une expérience faite par M. le commandant des sapeurs-pompiers; mais cette expérience étant unique, et par cela même peu probante, j'ai cru indispensable d'en instituer de nouvelles, auxquelles le sieur Vigneron a procédé le 2 décembre, à l'Hippodrome, en présence de M. le directeur et de M. Dromery, avoué et représentant du sieur R.... On verra quels résultats décisifs ont donnés ces expériences; mais dès à présent, on peut juger, par ce simple énoncé, des éléments variés et complets d'après lesquels s'est formée l'opinion très arrêtée que je vais développer après avoir rappelé très succinctement les faits.

Le sieur R..., négociant à Avignon, assistait le 19 septembre 1858, à une représentation de l'Hippodrome, dans laquelle figuraient les exercices dits de l'*Homme-canon*, exécutés par le sieur Vigneron. Celui-ci, placé à peu près au milieu de l'arène, enlève sur ses épaules une pièce de canon, qu'il a préalablement chargée à poudre et bourrée devant le public et qui est tirée la gueule faisant face à l'entrée de l'Hippodrome. Le sieur R... occupait aux secondes une place très voisine de l'entrée, sur la banquette extérieure adossée à la balustrade de l'amphithéâtre; il était assis les deux bras croisés et appuyés sur son parapluie, précisément dans la direction du canon. Au moment de l'explosion, le sieur R.. ressentit au coude gauche une douleur presque instantanée, dont il ne put d'abord se rendre compte, mais qui, bientôt, aux premiers soins qui lui furent donnés, s'expliqua par ce fait que le bras venait d'être fracturé. Plusieurs fragments du papier qui avait servi de bourre furent retrouvés à terre au-dessous de l'en-

droit où était placé le sieur R.... Cette bourre que M. le juge d'instruction chargé d'une enquête sur ces faits, a bien voulu confier à notre examen, était composée de plusieurs fragments d'affiches de l'Hippodrome repliés de manière à former une rondelle large de 12 à 15 centimètres et épaisse de 4 centimètres environ, relevée sur les bords et contenant dans son intérieur d'autres fragments roulés et plus petits. Cette masse, d'ailleurs légère et peu compacte, se laisse déplier facilement.

Lorsque nous avons visité le sieur R... pour la première fois, quinze jours s'étaient écoulés depuis l'accident. Mais les signes et les caractères de la blessure dégagés de toute complication, n'en étaient que plus prononcés et plus distincts. Nous constatons une fracture de l'extrémité inférieure de l'os du bras gauche, à peine à deux travers de doigt au-dessus de l'articulation, dont la mobilité et la dislocation semblent indiquer que la fracture s'est étendue plus ou moins obliquement jusqu'à la surface articulaire des condyles. Il n'existe ni plaies ni éraillures de la peau ; mais une large ecchymose s'étend depuis le coude jusqu'au milieu de l'avant-bras en en contournant la face externe. Il n'y a d'ailleurs, au moment de notre examen, ni gonflement ni déformation notable ; la coaptation des fragments est très exacte et l'appareil réappliqué avec le plus grand soin maintient la fracture dans les conditions les plus favorables à une prompte et complète guérison. L'état général de la santé est très satisfaisant, à part une susceptibilité nerveuse qui paraît être dans la nature du blessé, et qui se manifeste par l'expression de craintes exagérées durant le pansement très peu douloureux auquel nous assistons. Nous ne parlerons pas d'une contusion que le sieur R... dit avoir reçue au dos de la main droite ; nous n'en avons pas trouvé la moindre trace. Nous devons ajouter que, nous étant fait représenter les vêtements qu'il portait lors de l'accident, nous avons examiné très attentivement les manches

de la redingote et n'y avons remarqué, soit au niveau de la blessure, soit ailleurs, pas la moindre déchirure, pas le moindre froissement du tissu que l'on puisse regarder comme l'indice du choc d'un projectile.

Pour terminer ce qui est relatif à la blessure elle-même, nous dirons que chaque nouvelle visite que nous avons faite à M. R... nous a montré une amélioration graduelle et continue dans son état ; que le 10 novembre, moins de deux mois après l'accident, la guérison était complète ; que non-seulement la consolidation était parfaite, mais qu'encore les fragments de la fracture étaient réunis sans aucune difformité et que l'articulation, sans avoir encore recouvré toute sa mobilité, était cependant assez libre, pour qu'il fût permis d'espérer qu'elle ne tarderait pas à revenir à ses conditions normales.

Il nous reste à rechercher la cause de la blessure du sieur R... et à examiner les hypothèses à l'aide desquelles on a tenté de l'expliquer, et qui se résument dans cette double question : la fracture est-elle le résultat du choc direct de la bourre qui serait venue frapper le sieur R... au bras? ou, au contraire, a-t-elle été produite par un coup violent qu'il se serait donné lui-même au coude en se rejetant brusquement en arrière, au moment de l'explosion, par un mouvement de terreur instinctive que pourrait justifier la direction du canon tourné vers lui?

Les caractères de la blessure, son siége, sa direction, ne peuvent fournir, à l'égard de cette double supposition, que des données incomplètes. Il est vrai que ni les vêtements du sieur R..., ni les téguments du bras dans le point correspondant à la fracture ne portent la moindre trace d'une contusion directe ; que la fracture s'est produite au bras et en arrière, tandis que dans la position, où il se trouvait, c'est l'avant-bras et son bord cubital qui étaient le plus exposés au choc du projectile. L'ecchymose qui a été constatée sur

cette partie quinze jours après l'accident, résulte de l'infiltration progressive du sang extravasé et ne peut être considérée comme l'indice d'une contusion. D'un autre côté, si l'on recherche théoriquement quels pourraient être les effets d'une bourre de papier lancée par un coup de canon chargé à poudre, il n'est pas douteux qu'ils ne pussent dans certains cas être de nature à produire les plus graves lésions et notamment la fracture d'un membre. Si le fait ne s'est pas présenté encore pour une pièce de canon, il a été observé plus d'une fois pour d'autres armes à feu. Des exemples empruntés à la clinique de Dupuytren, en 1830, et les expériences très précises du docteur Lachèse (d'Angers) qui datent de 1836, sont venus mettre hors de doute la possibilité de plaies pénétrantes et de fractures faites par la bourre d'un fusil chargé à poudre. Seulement, dans tous ces cas, la gravité des lésions s'est toujours montrée en rapport avec les circonstances dans lesquelles le coup avait été tiré et surtout avec la distance à laquelle l'arme avait été déchargée, la bourre du fusil perdant la plus grande partie de sa force et de son action vulnérante à une très petite distance, 15 ou 20 centimètres.

C'est donc uniquement dans les circonstances où s'exécute l'exercice de l'*Homme-canon*, et dans les conditions diverses qui peuvent faire varier ces circonstances, que l'on doit chercher la solution de la question qui nous occupe, à savoir si la bourre de papier lancée par la pièce de canon que manœuvre le sieur Vigneron, a pu atteindre et blesser le sieur R... à la place qu'il occupait lors de la représentation de l'Hippodrome. L'expérimentation peut seule nous renseigner sur les circonstances dont il s'agit et encore à la condition qu'elle soit suffisamment variée et qu'elle représente le plus fidèlement possible les particularités diverses de cet exercice. Il est à peine nécessaire en effet de faire remarquer que la position plus ou moins relevée de l'arme, la distance à laquelle le coup est tiré, la qualité et la quantité de la poudre employée, l'espèce

de bourre dont on se servira et la force plus ou moins grande avec laquelle celle-ci sera enfoncée sur la poudre, devront faire varier la force de projection, la vitesse du projectile et la violence du choc. C'est dans ce but et suivant ces principes que nous avons institué nos expériences.

Avant de les exposer, nous rappellerons que le sieur Vigneron, lors de ses exercices à l'Hippodrome, se place ordinairement à peu près au milieu de l'arène un peu plus rapproché de l'entrée que du théâtre qui s'élève à l'extrémité opposée du cirque, à 45 mètres environ de la place où était assis le sieur R... Le canon, long de 1 mètre 25 centimètres, du poids de 325 kilogrammes et présentant un diamètre intérieur de 10 centimètres, est mis debout et reçoit une charge de 100 grammes de poudre de guerre maintenue par une bourre composée de fragments d'affiches assez épais foulés avec plus ou moins de force à l'aide d'une sorte de long rondin de bois. La pièce est alors soulevée par le sieur Vigneron qui la supporte sur ses épaules pendant que la mèche est allumée et que le coup part. Telles sont les conditions ordinaires dans lesquelles a lieu l'exercice de l'*Homme-canon*, et si quelque circonstance a pu les faire varier lors de la représentation du 17 septembre, il est impossible de préciser sur quel point ont pu porter les différences; notre expérimentation a eu pour objet principal d'apprécier dans quelles limites celles-ci ont pu se produire.

1re Expérience. — Une première expérience avait été faite le 21 septembre, ainsi que nous l'avons dit déjà, par M. de la Condamine, commandant des sapeurs-pompiers, qui rend compte de cette épreuve unique dans un rapport que je crois devoir citer textuellement :

« Je me suis rendu aujourd'hui 21 septembre 1858, ainsi que j'y avais été invité, à l'Hippodrome de Passy, accompagné de M. le major ingénieur Willerme, à l'effet de procéder à une enquête sur l'événement qui a eu lieu à ce théâtre,

pendant la représentation du 19 de ce mois, à la suite duquel un spectateur placé au pourtour, à droite de la porte d'entrée, aurait eu le bras gauche fracturé.

» Cet accident, survenu immédiatement après l'explosion du canon, qu'un sieur Vigneron, homme d'une force herculéenne, tire en le portant sur l'épaule, aurait été attribué au choc de la bourre de la charge dont on a retrouvé les morceaux autour de la personne blessée.

» J'ai l'honneur de vous rendre compte, M. le préfet, des faits qui sont venus à ma connaissance et des explications que je crois pouvoir en donner.

» Le canon dont on a fait usage à l'Hippodrome, a 1 mètre 25 centimètres de longueur, son diamètre intérieur est de 10 centimètres.

» La charge de poudre employée est de 90 à 100 grammes; versée au fond de l'âme, le canon étant vertical, elle y était maintenue par une bourre faite avec du papier d'affiches de spectacles, réuni en une boule plus ou moins compacte, d'un diamètre variable et qui a pu, en certaines circonstances, être plus grand que celui de la pièce.

» La bourre était refoulée au moyen d'un certain nombre de coups d'un cylindre de bois de 1 mètre 40 de long et d'un diamètre de 7 à 8 centimètres.

» Le canon, supporté par le sieur Vigneron, était tiré au centre de l'Hippodrome, dans la direction de la porte d'entrée, à 45 mètres du pourtour qui sépare l'arène de l'amphithéâtre.

» Lorsque la bourre sera faite avec du papier mis en morceaux suffisamment petits et par suite peu susceptibles de s'agglomérer en une masse compacte, l'explosion de la charge la dispersera et en rendra les atteintes inoffensives à la distance où sont les spectateurs; c'est ce qui est arrivé maintes fois dans les représentations précédentes, et notamment dans l'expérience qui a été faite en notre présence, où les mor-

ceaux de papier les plus gros n'ont été projetés qu'à 20 mètres et n'auraient, par conséquent, pu atteindre aucun spectateur.

» Lorsqu'au contraire, soit par hasard ou par manque de précaution, la bourre sera composée de plusieurs feuilles de papier repliées les unes sur les autres et comprimées assez fortement pour former un tout compacte, il se pourra très bien que l'explosion des gaz n'en produise pas l'éparpillement et qu'il y ait projection de tout ou partie de la bourre avec assez de vitesse pour qu'elle franchisse les 45 mètres qui séparent le tireur du spectateur, et qu'elle vienne faire balle contre ce dernier avec une certaine force.

» La bourre recueillie à côté de la personne blessée réunissait une partie de ces conditions : elle se composait bien de plusieurs morceaux de papiers d'affiches, mais parmi eux s'en trouvaient quelques-uns d'assez grande dimension, qui ont pu faire de l'ensemble une pelote assez compacte pour que l'explosion des gaz ne l'ait pas éparpillée et lui ait donné, avec la vitesse suffisante pour atteindre le spectateur du pourtour, la force de le blesser.

» Ce papier d'affiche est en outre imprégné de colle et d'encre grosse d'imprimerie plus ou moins fraîches, circonstances qui ajoutent encore à la possibilité d'une agrégation compacte du tout dans certains cas. Ce n'est pas, du reste, la seule fois où le papier de la bourre a été projeté aussi loin ; l'homme préposé aux billets de supplément, dont la place est au pied de l'escalier qui aboutit au pourtour, où était placé le blessé de la représentation du 19, a déclaré en avoir reçu plusieurs fois des morceaux, entre autres à la poitrine, mais qui ne lui avaient fait aucun mal, sans doute parce qu'ils étaient plus petits que ceux qui nous ont été représentés.

» Du fait constaté que la bourre a été projetée contre les spectateurs placés au delà de la séparation de l'arène et de l'amphithéâtre, à conclure que c'est bien elle qui, dans la

représentatton du 19 a blessé le spectateur en lui faisant une fracture simple au bras gauche, il ne faut que supposer à la bourre un volume assez fort et assez compacte. Cette circonstance peut s'être présentée, si on n'a pas évité de se servir de feuilles de papier trop grandes, de les serrer trop fortement et en boule trop grosse avant leur introduction dans l'âme de la pièce, ou de la refouler trop vigoureusement, toutes choses dont il m'a été difficile de m'assurer, mais que la portion de la bourre retrouvée près du blessé peut faire présumer s'être rencontrées accidentellement.

» Il résulte toutefois de ces faits qu'il est dangereux :

» 1° De tirer le canon en en présentant la bouche aux spectateurs ;

» 2° De composer la bourre avec du papier d'affiche d'une trop grande dimension et de le trop serrer ;

» 3° De bourrer la charge trop vigoureusement ;

» 4° Enfin, qu'il serait indispensable de substituer à l'emploi du papier, pour faire la bourre, celui d'une poignée de foin simplement relié en son milieu par un toron légèrement serré. »

Je n'insisterai pas sur les conséquences purement hypothétiques que M. de la Condamine a cru pouvoir tirer d'une expérience évidemment insuffisante. Je vais citer maintenant celles auxquelles je me suis livré moi-même et dont j'ai cherché à varier autant que possible les conditions.

2° Expérience. — 100 grammes de poudre de chasse plus forte que la poudre de guerre dont se sert habituellement l'*Homme-canon*, sont versés au fond de la pièce. La bourre est faite avec quatre fragments d'affiches froissés seulement et bourrés par le sieur Vigneron par six coups du fouloir dont nous avons parlé. La pièce est soulevée sur ses épaules et lui-même se place à 46 mètres de la balustrade à laquelle était adossé le sieur R... le jour de l'accident. Le coup part et la bourre s'éparpille en nombreux fragments, dont le plus volumineux est projeté un peu à gauche et à une distance de

22 mètres, c'est-à-dire à 24 mètres de la partie de l'amphithéâtre où était assis le sieur R...

3e Expérience. — La charge de poudre est augmentée et portée à 125 grammes de poudre à canon fine. La bourre, formée de huit ou dix fragments d'affiches, est foulée par nous-même très fortement à douze ou quinze reprises. La mèche brûle une première fois sans que le coup parte; une nouvelle mèche est allumée et l'explosion chasse la bourre en partie dépliée à 31 mètres. Dans cette seconde phase de l'expérience, le canon avait été replacé sur de grands tréteaux de bois qui ont été renversés et brisés par la secousse de l'explosion qu'à supportée cinq fois de suite sans broncher l'athlète Vigneron.

4e Expérience. — 130 grammes de poudre à canon sont versés dans la pièce. Deux affiches entières, repliées en plusieurs doubles de manière à former une épaisseur de près de huit centimètres, sont bourrées avec la plus grande force et une troisième affiche simplement froissée est ajoutée par-dessus les autres. Nous allons alors nous placer dans l'amphithéâtre en face de la bouche du canon, précisément à l'endroit où était assis le sieur R... Au moment où le coup part, nous voyons très distinctement la bourre chassée par l'explosion de la poudre, se diriger vers nous, avec une vitesse décroissante et semblant soutenue par l'air plutôt que poussé par la force de projection, venir tomber lentement à 6 mètres de nous après avoir parcouru un espace de 40 mètres. Les deux principales parties de la bourre sont restées assez exactement pliées et quelques fragments seulement de petite dimension s'en sont détachés.

5e Expérience. — Dans cette dernière expérience, nous nous sommes proposé de mesurer autant que possible la force d'impulsion et l'énergie du choc de la bourre. Un châssis muni d'une vieille toile de décor et assez large pour servir de point de mire facile est disposé à 24 mètres du centre

de l'arène où reste placé l'*Homme-canon*. La charge, beaucoup plus forte que dans les précédentes épreuves, se compose de 100 grammes de poudre de chasse et de 30 grammes de poudre à canon. La bourre est formée d'affiches repliées de manière à présenter 164 épaisseurs. Placé de côté à la hauteur du châssis, nous voyons distinctement la bourre se diviser en trois fragments dont deux atteignent la toile sans l'entamer tandis que le troisième, dévié à gauche, va tomber à 40 mètres du point départ.

Ces expériences nous ont paru concluantes et nous n'avons pas cru nécessaire de les multiplier. Elles établissent en effet, de la manière la plus positive, plusieurs faits très importants au point de vue de la question qui nous est soumise. D'une part, on voit qu'en augmentant la charge de poudre en quantité et en qualité, en donnant à la bourre plus d'épaisseur, et en la foulant le plus fortement possible, on accroît notablement la portée du canon et on fait varier de 20 à 40 mètres la distance à laquelle la bourre est projetée; que, par conséquent, il est parfaitement admissible que des fragments de la bourre aient pu parcourir un espace de 43 à 45 mètres, et parvenir du centre de l'arène à la place qu'occupait le sieur R... Mais, d'une autre part, si l'on considère combien la bourre perd rapidement de sa vitesse, avec quelle lenteur elle achève son parcours, et la force d'impulsion à peu près nulle qu'elle conserve en tombant; si l'on tient compte du peu de consistance de la bourre même la plus épaisse, de la facilité avec laquelle ses différentes parties se désagrégent et se séparent; si enfin on juge des effets qu'elle peut produire par la faiblesse du choc qui a eu lieu dans notre dernière expérience à une distance moitié moindre que celle où aurait été atteint le sieur R..., on est conduit à admettre que dans aucun cas une blessure quelconque, et à plus forte raison la fracture d'un membre, ne peut être produite par une bourre de papier lancée dans les conditions de l'exercice de l'Hippodrome, alors

même que les circonstances les plus favorables à la portée de la pièce de canon se trouveraient réunies.

Si maintenant nous cherchons dans une autre hypothèse l'explication de la blessure qui a été constatée sur le sieur R..., nous croyons qu'elle ne saurait être attribuée qu'à un coup très violent qu'il se serait donné au coude. Adossé à une balustrade très épaisse et très dure, juste en face de la bouche d'une arme à feu dont la portée et la force lui étaient complétement inconnues, voyant, au moment de l'explosion, le projectile se diriger sur lui, il a dû nécessairement faire un mouvement instinctif pour se jeter du côté opposé à la direction de la bourre, c'est-à-dire à gauche; ses bras croisés sur son parapluie se sont écartés brusquement et le bras gauche est venu heurter contre le bois de la barrière avec d'autant plus de force que la banquette extérieure est très peu profonde. On sait combien sont, en général, violents les coups qui résultent fortuitement de mouvements involontaires et en quelque sorte automatiques. C'est ainsi que l'os du bras a pu se briser dans le point où le choc a porté le plus directement, c'est-à-dire à l'extrémité inférieure et à la face postérieure du bras, un peu au-dessus du coude. Il n'est pas impossible, bien que cela soit douteux, qu'un fragment de la bourre ramassé près de la place qu'occupait le sieur R... l'ait atteint; mais elle n'avait certainement plus assez de force pour le blesser, et n'a en réalité laissé aucune trace ni sur ses vêtements, ni sur la partie de l'avant-bras qu'elle aurait dû toucher, ni sur la main droite où il dit avoir été frappé en même temps.

En résumé, de l'exposé des faits qui précèdent et des expériences auxquelles nous nous sommes livré, en réponse aux questions qui nous sont posées, nous n'hésitons pas à conclure que :

1° Le sieur R... a eu le bras gauche cassé pendant la représentation à laquelle il assistait à l'Hippodrome le 19 septembre 1858;

2° Cette fracture simple et exempte de complications quoique située très près de l'articulation du coude, a guéri rapidement ;

3° Elle n'a laissé après elle aucune difformité ou infirmité durable, mais seulement une gêne des mouvements qui se dissipera après un certain temps; l'incapacité de travail résultant de cette blessure n'aura pas dépassé deux mois à deux mois et demi ;

4° La blessure du sieur R... ne peut être attribuée au choc direct de la bourre lancée par le coup de canon qu'a tiré le sieur Vigneron, dans l'un des exercices qui composaient la représentation ;

5° La fracture du bras est le résultat d'un choc violent que s'est donné au coude le sieur R... en se rejetant brusquement en arrière, au moment de l'explosion du canon, contre la balustrade de bois à laquelle il était adossé.

EXAMEN D'UNE BOURRE DE FUSIL EN PAPIER,

Ensanglantée et déformée,

EXTRAITE DU CADAVRE D'UN HOMME TUÉ, A BOUT PORTANT, PAR UN COUP DE FEU,

Par M. J.-L. LASSAIGNE.

Il y a quelques mois on découvrit sur le bord d'un fossé de la forêt de P..., étendu de son long, le cadavre du nommé M..., garde particulier du domaine de madame de M... Sous le corps de cet individu on avait placé son fusil chargé et amorcé.

Les investigations ordonnées par l'autorité judiciaire firent constater, à l'autopsie, que l'individu avait reçu dans le côté gauche la décharge d'un coup de feu tiré à bout portant; on

retira en conséquence du fond de la plaie une bourre de papier *déformée, comprimée* et *ensanglantée*, dont l'aspect et la couleur semblaient la rapprocher d'un morceau de papier de la même teinte saisi au domicile de la personne prévenue de cet homicide volontaire.

L'instruction, commencée à ce sujet, adressa cette pièce à conviction au parquet de Paris, et, conformément aux termes d'une commission rogatoire émanée du juge d'instruction du chef-lieu du canton où avait été commis le crime, nous fûmes chargé de l'examen de cette bourre et de répondre aux questions suivantes formulées dans la susdite commission :

« Remettre, à l'aide des moyens scientifiques, la bourre dans l'état où elle se trouvait avant d'avoir été placée dans l'arme meurtrière, de telle sorte qu'on puisse reconnaître si *elle était formée de papier blanc ou de couleur?* Quelle était cette couleur? Si cette couleur n'était pas pareille à celle de l'échantillon de papier ci-joint, saisi chez le prévenu? Si ce papier, ayant servi de bourre portait ou non des caractères d'écriture? Quels étaient ces caractères? »

La réponse à la première des questions dans les termes où elle était posée, nous paraissait impossible, car elle présentait de nombreuses difficultés à surmonter pour essayer de remettre la bourre dans l'état où elle devait être avant la *décharge du coup de feu*. On sait, en effet, que les bourres de papier lancées avec le projectile, sont en partie lacérées ou brûlées dans leur trajet et que dès lors elles ne sont pas intactes dans toute leur étendue.

Cette partie de la question, d'une importance très grande pour la justice, nous a fait multiplier nos essais pour arriver, autant qu'il était en notre pouvoir, à la solution demandée dans la commission rogatoire.

La bourre sur laquelle nous opérions, desséchée après son extraction du cadavre, était aplatie en un morceau arrondi, *comprimé* et *plissé*, de l'étendue d'une pièce d'un franc envi-

ron, d'une épaisseur de 2 millimètres à peu près et d'une couleur rouge brun, se rapprochant en effet, sous ce rapport, de la teinte brun rougeâtre d'un morceau de papier saisi au domicile du prévenu. C'est donc avec ce dernier papier que nous avions à comparer le papier composant la bourre.

L'examen, auquel nous soumîmes cette bourre avant de la traiter par diverses réactions chimiques, nous fit remarquer que sur l'une des faces de cette bourre aplatie se trouvaient des poils réunis et agglutinés par des débris de peau et de tissu musculaire que le microscope nous fit reconnaître à leur structure particulière. Ces poils, d'un blond châtain, se détachèrent des fragments de papier ramollis après une immersion dans l'eau prolongée pendant vingt-quatre heures et furent recueillis à part pour être représentés à l'appui de notre rapport.

L'eau, dans laquelle la macération de la bourre avait eu lieu, s'était fortement colorée en rouge de sang et avait abandonné au fond du vase quelques petits lambeaux d'épiderme et de peau. Quant au papier, sa couleur s'était affaiblie considérablement et ne présentait plus alors qu'une teinte grisâtre qui passa au gris blanchâtre par une nouvelle immersion dans deux portions d'eau froide. Sous cet état nous essayâmes de le déplisser au milieu de l'eau, mais cette opération ne put encore être exécutée convenablement.

Dans le but d'enlever les dernières portions de sang et de sérosité dont l'épaisseur du papier était encore imprégnée, nous plongeâmes la bourre ainsi lavée à l'eau dans de l'eau ammoniacale formée par le mélange d'*une partie* d'*ammoniaque liquide concentrée* et de *vingt parties d'eau distillée.* Après un contact de douze heures, l'eau ammoniacale avait contracté une teinte rouge brunâtre par suite de la dissolution du reste du sang, et la couleur du papier avait presque complétement disparu sur un assez grand nombre de points, de manière à faire reconnaître qu'il *n'était nullement coloré.*

Après ces deux traitements consécutifs, la bourre ainsi décolorée fut lavée dans plusieurs portions d'eau froide et placée entre plusieurs doubles de papier gris, sans la presser, pour absorber lentement l'excès d'eau dont elle était imprégnée. Amenée à un état convenable d'humidité, nous la plaçâmes sur un porte-objet disposé au foyer d'une forte loupe de cinq centimètres d'ouverture, et au moyen de deux petites pinces nous pûmes, non sans de grandes difficultés, et avec les plus grands soins pour ne pas déchirer le papier par la plus légère traction en divers sens, déplisser le morceau de papier en le retournant sens dessus dessous et le séparer en plusieurs fragments d'une étendue suffisante pour en constater l'*épaisseur primitive et les qualités.*

Ce dernier examen fit constater, d'une manière évidente et claire, que le papier avec lequel avait été confectionnée la bourre en question était originairement blanc, non recouvert de caractères imprimés ou écrits, de l'épaisseur du papier à lettre ordinaire ou de celui que les armuriers emploient ordinairement à la fabrication des cartouches destinées aux fusils de chasse et qu'ils débitent enfilées dans une longue ficelle sous forme de chapelets.

L'action de l'eau iodée sur ce papier détermina une légère coloration bleue indiquant que sa pâte, comme celle des papiers fins préparés aujourd'hui à la mécanique, avait été collée par une préparation dans laquelle entrait la fécule ou l'amidon. Le contact de la solution d'acide tannique pur n'a déterminé aucune réapparition d'écriture sur ces fragments du papier de la bourre, ce qui prouve que les macérations prolongées à l'eau et à l'eau ammoniacale éprouvées par le papier de la bourre n'avaient pu enlever le tracé des caractères écrits qu'on pouvait supposer y exister.

La comparaison faite avec le papier *gris rougeâtre* saisi au domicile du prévenu et traité par les mêmes agents que la bourre a démontré qu'il n'y avait aucune identité entre le

papier composant cette dernière et le premier, que celui-ci par son épaisseur, sa teinte brune, sa structure, se rapprochait complétement du papier gris rougeâtre dont les débitants d'épicerie ou autres font usage pour fabriquer des sacs, dans lesquels ils livrent leurs marchandises ou qu'ils emploient comme papier d'enveloppe.

DES PLAIES PÉNÉTRANTES DE LA POITRINE,

AU POINT DE VUE A LA FOIS CLINIQUE ET MÉDICO-LÉGAL,

Par M. A. TOULMOUCHE.

Professeur de pathologie externe à l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rennes, membre correspondant de l'Académie impériale de médecine, etc.

La fréquence des plaies pénétrantes de la poitrine par des instrument vulnérants dirigés, soit par accident, soit par une main criminelle et devenant fréquemment de la sorte une cause de mort, a de tout temps fixé l'attention des médecins légistes.

Ce genre de lésion est, en effet, digne de tout l'intérêt des véritables observateurs ; il ne doit pas dès lors être étudié d'une manière trop exclusive, car il appartient autant au médecin clinicien qu'à celui légiste, de faire ressortir l'utilité des méthodes d'exploration appliquées à l'étude de ces plaies. Les données fournies en deviennent plus précises et acquièrent devant les magistrats et les jurés bien plus d'autorité scientifique.

On me permettra donc d'accoler à deux faits de médecine légale quelques observations analogues propres à faire ressortir les différences des symptômes, de la marche et de la durée de la maladie dans ces divers cas, et en même temps, leur terminaison identique par la mort. Seulement la diffé-

rence des organes lésés expliquera la lenteur ou la rapidité de cette dernière.

Je ferai remarquer que dans le quatrième exemple cité ci-après, la cause vulnérante qui fit succomber rapidement le blessé, par suite des lésions multiples qu'elle produisit, fut, au lieu d'une plaie pénétrante déterminée par un instrument piquant et tranchant, une percussion violente par un corps contondant.

Les blessures profondes de la poitrine peuvent être simples, c'est-à-dire ne pas être accompagnées de la lésion des organes qui y sont contenus, ou bien être compliquées de cette dernière, et alors ce peut être le poumon, ou bien le cœur, ou les gros vaisseaux, tels que l'aorte, l'artère pulmonaire, les sous-clavières, les mammaires internes ou les intercostales qui auraient été atteints par l'instrument vulnérant.

Dans le premier cas, ce que l'on a à craindre, c'est une phlegmasie de la plèvre, mais un traitement convenable en fait souvent justice et les blessés guérissent alors; ou encore, un emphysème, pour peu qu'il n'y ait pas de parallélisme entre la plaie extérieure et celle intérieure, mais il ne tarde pas à se dissiper sous l'influence de moyens appropriés.

Dans le second cas bien plus grave, lorsque le poumon a été atteint, si l'arme n'a pas ouvert de vaisseau un peu considérable et si l'épanchement de sang est très circonscrit dans le parenchyme, on peut encore avoir de grandes chances de sauver le blessé. Tandis que si elle a labouré le tissu pulmonaire dans une certaine étendue et atteint un vaisseau artériel volumineux, l'hémorrhagie qui se fait dans la cavité de la plèvre et parfois, en même temps, par les bronches et avec abondance, ne tarde pas à produire la dyspnée, la matité, l'impossibilité de se coucher sur le côté opposé à la blessure, de l'anxiété, de la pâleur, des lipothymies, la disparition du

bruit respiratoire, excepté à la racine des bronches ou dans le point vers lequel est refoulé le poumon, parfois de l'égophonie et la position presque assise dans le lit, le corps penché du côté de l'épanchement. Dans ce cas, le danger est en raison de la quantité de ce dernier et de l'étendue de l'infiltration sanguine. Car ces collections de sang dans une cavité close ou dont la séreuse s'enflamme, sont résorbées avec beaucoup de lenteur, ou si le liquide qui les forme vient à s'altérer par suite du contact de l'air atmosphérique pénétrant jusqu'à lui, par l'intermédiaire de la plaie des parois thoraciques, il oblige à recourir à l'opération de l'empyème toujours dangereuse par ses suites, et qui ne parvient pas à prévenir une pleurésie ou une pleuro-pneumonie grave, dont elle est souvent suivie elle-même.

Quant à l'emphysème qui peut encore venir se joindre comme complication et aggraver l'état du blessé, dans le cas de lésion du poumon, il dépend de l'infiltration d'air se faisant de proche en proche, envahissant le pourtour de la plaie, puis les régions voisines de même que les côtés du cou, la racine des poumons et le tissu cellulaire lâche du médiastin. Il augmente l'oppression, la difficulté de respirer, peut occasionner la suffocation et nécessite, suivant les cas, tantôt la scarification ou l'agrandissement de la plaie, tantôt de simples topiques répercussifs et résolutifs.

Si l'instrument vulnérant, en pénétrant dans le poumon, a ouvert le tronc ou une branche considérable de l'artère pulmonaire, l'hémorrhagie se fait si rapidement, soit dans le côté correspondant de la poitrine, soit en partie au dehors, que la mort en est le résultat immédiat.

Mais ces plaies pénétrantes de la poitrine sont bien autrement graves, lorsque le cœur ou les gros vaisseaux qui en partent sont atteints. Car elles sont toujours mortelles lorsqu'elles pénètrent dans leurs cavités, au moins dans plus des neuf dixièmes des cas, et secondairement, lorsqu'elles n'ont

qu'entamé son tissu. Seulement, dans le premier cas, elles ne le sont pas immédiatement, comme le prouvent les faits recueillis par Ollivier (d'Angers) et relatés à l'article Cœur du *Dictionnaire de médecine* en 21 volumes, puisque sur 29 cas, aucun blessé n'a vécu moins de deux jours et que d'autres n'ont même succombé qu'au quatrième, cinquième, huitième, neuvième, quinzième, vingtième, vingt-troisième et même vingt-huitième jour. On ne peut guère s'expliquer la variabilité de pareils résultats que par la disposition de la blessure relativement à la direction des fibres du cœur, l'expérience ayant démontré que lorsqu'elle est transversale par rapport à celles-ci, la mort était subite, parce que le sang, en s'accumulant dans le péricarde et le distendant, exerce sur le cœur une compression qui en arrête les mouvements.

Dans le second, c'est-à-dire lorsqu'elle n'a pas pénétré dans les cavités du cœur, la mort survient à une époque plus éloignée et elle est due à une péricardite ou à une cardite.

On ne peut dans ce genre de blessure que consulter sa situation, sa largeur, sa direction, et la longueur de l'instrument pour établir son diagnostic et préjuger les désordres auxquels elle pourra donner lieu et les conséquences dont elle sera suivie. Le médecin appelé devra être très circonspect sur le pronostic à porter, parce que la mort survient souvent, comme l'a constaté M. Devergie, au moment où l'on croyait le blessé à l'abri de toute espèce d'accidents.

Quant aux lésions des gros troncs artériels et veineux qui partent du cœur ou s'y rendent, elles sont constamment mortelles, si elles sont transversales, d'une certaine étendue, et faites par des instruments piquants et tranchants à la fois. Elles donnent lieu à un hémorrhagie considérable qui ne tarde pas à former un vaste épanchement dans les plèvres ou le médiastin.

Je n'ai eu l'occasion, durant trente années, que d'en rencontrer deux cas, l'un dans lequel un coup de couteau porté

au-dessous de la clavicule gauche, entre la première et la seconde côte, coupa complétement l'artère axillaire et en partie la veine du même nom, entama le poumon et donna lieu à un vaste et rapide épanchement de sang dans le côté correspondant de la poitrine, lequel fut suivi immédiatement de la mort. J'ai publié ce fait dans un travail sur la monomanie homicide, inséré dans le t. II, p. 351 de la 2e série des *Annales d'hygiène publique*, et l'autre qui fait le sujet de l'observation III de ce mémoire, et que je relaterai un peu plus loin, dans lequel l'arme vulnérante put traverser d'arrière en avant et de dehors en dedans le poumon et transfixer l'artère aorte de part en part. Ai-je besoin d'ajouter que dans ces plaies pénétrantes de la poitrine, l'œsophage a pu être parfois atteint en même temps, ou encore le foie et même la rate et les vaisseaux courts, et qu'alors ces complications si fâcheuses viennent en augmenter la léthalité.

Le pronostic devra donc, dans tous ces cas, varier suivant leur gravité, et c'est ici surtout qu'il sera important, que l'homme de l'art appelé ait acquis une vaste expérience, tant chirurgicale que médicale, des maladies des organes thoraciques ; qu'il ait une longue habitude de la percussion, de la succussion, et de l'auscultation médiate ; qu'il ait étudié cliniquement la symptomatologie, les lésions pathologiques des poumons et du cœur et leurs enveloppes séreuses, et enfin tout ce qui a rapport à leurs lésions anatomiques. Par là, il se montrera à la hauteur de sa mission et il pourra, dans les expertises qui lui seront confiées, imposer aisément aux juges et aux jurés l'autorité de son expérience.

Quelques faits bien observés font souvent plus, pour élucider une question ou un point de science, qu'une longue dissertation, car en médecine légale tout doit être positif, étudié dans la nature, ou, comme l'on dit, *sur le terrain*, et rien ne doit être donné au hasard et à l'incertitude d'arguments qui ne seraient pas fondés ou appuyés sur des faits. Il faut

désarmer le scepticisme et l'argutie des avocats, toujours habiles à jeter des doutes et de l'ambiguïté dans les questions les plus claires, et à représenter la science de la médecine légale comme incertaine et non faite, et par conséquent, comme conjecturale.

Il faut que chacun apporte sa pierre à l'édifice, et que du bon emploi de tous ces matériaux, il s'élève lentement, mais d'une manière majestueuse et inébranlable et que les méthodes des sciences les plus positives soient employées à en assurer le couronnement ou le faîte.

La première observation que je vais rapporter offrira un exemple d'une plaie pénétrante de la poitrine, ayant traversé le sommet du poumon droit, passé au-devant de l'artère carotide primitive, puis à travers l'épaisseur de la paroi antérieure de l'œsophage, transfixé de part en part la trachée-artère pour venir se perdre à quelques lignes de profondeur dans le sommet du poumon gauche; laquelle donna lieu à une hémorrhagie ou hémoptysie traumatique, à de vastes infiltrations sanguines qui furent suivies d'une mort assez prompte, puisque le blessé succomba le lendemain à sept heures du soir.

OBS. I.—*Blessure pénétrante par un coup d'épée, ayant traversé le sommet du poumon droit, passé au-devant de la carotide primitive, puis à travers l'épaisseur de la paroi antérieure de l'œsophage, transfixé de part en part la trachée-artère pour venir se perdre dans le lobe supérieur du poumon gauche.*

Adolphe K..., âgé de vingt-deux ans, étudiant en droit, reçut, le 4 juillet 1823, en se battant en duel, et dans le moment où il se fendait fortement sur son adversaire, un coup d'épée à 2 centimètres 1/2 au-dessous de la clavicule droite. Il chancela et tomba en vomissant abondamment un sang écumeux et évidemment artériel.

Il fut transporté dans un lieu voisin où les premiers secours lui furent administrés. L'hémorrhagie par la plaie fut presque nulle. Une saignée abondante venait d'être faite, lorsque j'arrivai près du blessé. Je tentai vainement de retrouver, avec une sonde de femme, le trajet qu'avait parcouru l'arme; le changement de situation des

divers plans musculaires s'y opposa (1). Il y avait un léger emphysème sous-cutané. La suffocation était imminente; chaque quinte de toux était suivie de l'expultion d'un sang rutilant et spumeux. Le visage était pâle, les lèvres décolorées, les extrémités froides; le pouls avait assez de fréquence. La saignée fut rouverte, et je fis perdre une nouvelle quantité de sang. L'hémoptysie traumatique s'arrêta, mais la respiration resta très gênée.

Du délire, relatif au sujet de la querelle, eut lieu pendant les cinq ou six premières heures qui suivirent la blessure. Le soir, le malade était plus tranquille, et se couchait indifféremment sur l'un et l'autre côté. La poitrine percutée ne présentait que très peu de différence entre la partie droite et gauche. La respiration, examinée à droite avec le stéthoscope, s'entendait d'une manière égale et avec assez de force. Le côté opposé ne put être auscultée comparativement, à cause du décubitus que voulait conserver le blessé.

Une boisson légèrement acidulée et un lavement purgatif avaient été prescrits pendant la journée. Vers le soir, je fis appliquer douze sangsues au-dessous de la blessure.

La nuit fut assez calme, quoique la respiration fût devenue stertoreuse.

Le lendemain, l'état de K... était le même; il était plongé dans l'assoupissement, et ne répondait aux diverses questions qu'on lui faisait qu'en portant automatiquement la main à sa plaie. Il y avait un obscurcissement complet des facultés intellectuelles. Une assemblée de médecins fut convoquée ; la respiration fut trouvée plus gênée et accompagnée d'un râle bruyant. Les pulsations artérielles étaient rares, puisque le pouls ne donnait que cinquante-deux pulsations par minute. L'emphysème sous-cutané avait considérablement augmenté, surtout sur les côtés du col. Des sinapismes furent prescrits. La mort survint à sept heures du soir.

Autopsie cadavérique faite vingt-quatre heures après. — Le corps était celui d'un homme de la taille de 1 mètre 78 centimètres. Les cheveux étaient châtains, les lèvres décolorées, les saillies musculaires bien marquées. La plaie extérieure, située à 2 centimètres 1/2 au-dessous de la partie moyenne de la clavicule droite, avait tout au plus 5 millimètres d'étendue. Il existait une légère ecchymose à son pourtour, et un emphysème sous-cutané de toute la moitié antérieure de la circonférence du cou et du tiers supérieur et antérieur de la poitrine.

Crâne. — La tête ne fut pas ouverte.

Thorax. — Le défaut de parallélisme, entre l'orifice extérieur de

(1) Cette exploration était peu rationelle, et je n'agirais pas ainsi aujourd'hui.

la plaie et la continuation du trajet de l'arme, empêcha qu'une sonde pût le parcourir, ce qui obligea à couper avec le scalpel en travers les couches musculaires jusqu'au muscle sous-clavier, entre le tendon duquel et le bord supérieur de la première côte, on put alors la faire pénétrer, traverser le sommet du poumon droit, passer devant l'artère carotide primitive, traverser obliquement de haut en bas la trachée-artère entre les neuvième et dixième cerceaux cartilagineux, sortir entre les douzième et treizième, parcourir l'épaisseur de la paroi antérieure ou musculeuse de l'œsophage sans pénétrer dans sa cavité; enfin se diriger au-dessus de la crosse de l'aorte pour aller se terminer à quelques lignes dans le parenchyme du sommet du poumon gauche.

On remarquait un épanchement et une infiltration de sang dans la partie inférieure des muscles tant antérieurs que latéraux du col, dans le tissu cellulaire sous-cutané, et l'écartement des feuillets antérieurs du médiastin par l'accumulation du même liquide à leur partie supérieure.

Le poumon droit présentait, dans presque toute l'étendue de sa surface et aux points correspondants de la plèvre costale, des pseudo-membranes anciennes qui étaient difficiles à déchirer, et évidemment le résultat d'un état phlegmasique bien antérieur. Il y avait du sang infiltré dans les deux tiers supérieurs du bord postérieur du même organe, lequel paraissait s'être épanché au-dessous de la plèvre pulmonaire. Le parenchyme était gorgé d'une grande quantité de sang mêlé de sérosité, et marquant d'une forte injection les espèces de losanges irréguliers formés par le tissu cellulaire interlobulaire. La cavité gauche du thorax contenait quelques cuillerées du même liquide. Le poumon correspondant était libre d'adhérences, excepté à sa face diaphragmatique et dans presque toute l'étendue de son bord postérieur. Son tissu, assez crépitant, n'offrait de particulier qu'une infiltration sanguine au pourtour de la plaie légère faite par l'instrument vulnérant.

On découvrait une ecchymose au-dessous de la tunique celluleuse de l'artère carotide primitive et de celle de la crosse de l'aorte, une infiltration et un épanchement de sang dans le tissu cellulaire de la partie antérieure de la trachée-artère.

Celle-ci, ouverte suivant sa longueur, présentait les orifices internes des deux perforations faites par l'épée, et, à leur pourtour, une rougeur plus ou moins intense de la membrane muqueuse.

Les bronches étaient remplies d'un liquide très spumeux.

L'œsophage était traversé dans sa tunique muqueuse, sans que l'arme eût pénétré dans sa cavité.

Le cœur était dans son état normal. Les parois du ventricule gauche avaient un peu plus de 1 centimètre 1/2 d'épaisseur. L'oreillette correspondante était presque vide, tandis que la droite con-

tenait une concrétion sanguine polypiforme, et le ventricule droit une semblable, de formation antérieure à la mort.

Abdomen. — L'estomac, fortement distendu par des gaz et dépourvu d'aliments, ne renfermait qu'une gousse d'ail non digérée. La membrane muqueuse était d'un rouge assez intense et phlogosée dans presque toute sa partie supérieure. Celle des intestins grêles ne présentait rien de particulier ; seulement on remarquait un emphysème limité de l'un des points de l'iléon.

Le côlon, ouvert dans toute sa longueur, contenait une matière noire, parfaitement homogène, offrant à peine l'odeur de matières fécales, et plutôt celle du sang chauffé ; elle ne fut point analysée.

Le foie, très volumineux, était parfaitement sain, ne graissait pas le scalpel.

La vessie n'était pas distendue.

Dans cette observation, les symptômes qui prédominèrent furent l'hémoptysie qui dénotait la lésion du poumon, d'après tous les auteurs de pathologie, quoique, malgré qu'ils ne l'aient pas indiqué, une blessure de la trachée-artère puisse également la produire. Seulement, il n'existerait pas alors de signe différentiel propre à en faire reconnaître le point de départ, dans le cas où l'arme y aurait pénétré à travers la poitrine. C'est ce qui arriva ici ; on méconnut complétement la double blessure de la trachée-artère, de même que la cause de l'emphysème sous-cutané du col, qu'on dut également attribuer à la lésion du poumon.

Quant à la faculté de pouvoir se coucher indifféremment sur l'un et l'autre côté, l'égalité du son obtenu par la percussion, l'intégrité du bruit respiratoire à droite et très probablement à gauche, puisqu'à l'ouverture du cadavre le poumon correspondant fut trouvé parfaitement crépitant et la cavité pleurale occupée par quelques cuillerées de sang seulement : ces signes indiquaient clairement qu'il ne s'était formé aucun épanchement de sang dans les cavités thoraciques.

Si le blessé succomba aussi promptement aux suites de cette plaie pénétrante, on doit l'attribuer à l'énorme quantité de sang qu'il avait perdue, à l'épanchement de sérosité qui dut s'effectuer dans les ventricules du cerveau, ou à l'espèce

de suffusion ou exhalation séreuse qui ne tarda pas à se former dans la cavité arachnoïdienne et à se manifester pendant la vie par le délire qu'on observa pendant les cinq à six premières heures qui suivirent la blessure, par l'assoupissement qui lui succéda et par l'obscurcissement complet des facultés intellectuelles qui persista jusqu'à la mort.

Le fait qui va suivre offrira un exemple des suites d'une plaie pénétrante de poitrine, ayant donné lieu à un épanchement de sang suivi d'un empyème, et, un peu plus tard, d'un hydro-pneumothorax compliqué de tuberculisation des poumons, terminé, au bout de cinq mois, par la mort.

OBS. II. — *Plaie pénétrante de poitrine avec épanchement de sang, suivi d'un empyème, et un peu plus tard d'un hydro-pneumothorax et de tuberculisation des poumons, ayant fait succomber le blessé au bout de cinq mois seulement.*

R..., charpentier, âgé de vingt-six ans, étant, au mois d'avril de l'année 1823, couché dans un lit avec deux de ses camarades, s'en laissa tomber accidentellement pendant la nuit, de manière qu'une lime pointue, qu'il avait oubliée dans la poche de sa veste, se trouva répondre pendant la chute par sa pointe à la poitrine, et s'y enfonça obliquement de toute l'étendue de la lame, qui se brisa même à sa jonction au manche.

Il survint une hémorrhagie assez forte, surtout après que le blessé eut eu le courage d'arracher lui-même le fer resté dans la plaie. Elle continua à avoir lieu pendant près de deux heures. Dans les premiers moments, la respiration fut très gênée.

Le chirurgien appelé appliqua des ventouses sur l'orifice de la blessure, qu'il maintint dilatée pendant le premier mois. Il en sortit une sérosité sanguinolente, qui soulageait d'autant plus qu'elle était plus abondante. Peu à peu la nature de l'écoulement changea, et il devint purulent.

Pendant les deux ou trois mois qui suivirent, il y eut constamment de la fièvre, et le malade, qui pouvait se coucher sur le côté sain, ne put bientôt rester que sur l'autre, sous peine d'éprouver toutes les angoisses d'une suffocation prochaine.

Lors de l'accident, il n'était pas survenu d'expuition sanguinolente. Cet ordre de choses se maintenant, malgré l'usage de loochs, de tisanes, R... se fit transporter à l'hôpital Saint-Ives à Rennes.

La poitrine n'y ayant été soumise ni à la percussion, ni à l'auscultation médiate, on ne reconnut point l'empyème qui, déjà à cette

époque, devait exister, et en conséquence on se borna à dilater la plaie, par laquelle sortit abondamment un liquide séro-purulent qui procura du soulagement, mais de courte durée.

Cependant l'amaigrissement, quoique lent, augmentait, et le patient, voyant qu'il n'obtenait aucun amendement, retourna dans son pays, où, découragé, il ne fit plus rien pour ranimer une vie qu'il voyait prête à s'éteindre. C'est ainsi qu'il parvint à la fin de l'année 1824, ayant éprouvé une émaciation considérable depuis quatre mois, et ne pouvant plus garder qu'une position presque verticale.

La cuisse et la jambe gauche s'étaient œdématiées depuis huit jours. Pendant le cours de cette maladie, il n'y avait jamais eu de dévoiement, ni de diminution dans la sécrétion urinaire.

Je fus appelé, le 8 décembre, dans un bourg, à 12 kilomètres de Rennes, pour faire l'exhumation et l'autopsie d'un cadavre, et là on me pria de voir R..., chez lequel on me conduisit.

Je le trouvai pâle, amaigri, d'une faiblesse extrême, pouvant à peine respirer, quoique continuellement assis dans son lit, et expectorant abondamment une matière purulente.

Je découvris, vers l'angle postérieur des côtes, entre la seconde et la troisième abdominales gauches, un orifice fistuleux, dans lequel je pus introduire très obliquement, de bas en haut et de dehors en dedans, une sonde à une telle profondeur, qu'elle faillit m'échapper. Je ne poussai pas plus loin l'examen de la poitrine, et j'engageai le malade à venir me voir. Cinq jours après, on me l'amena en charrette presque mourant.

Voici ce que je constatai : Le côté gauche percuté ne résonnait qu'à la partie antérieure et supérieure. Le son était tout à fait mat dans toute la partie latérale et moyenne, depuis l'endroit de la réunion du tiers supérieur du thorax avec les deux inférieurs jusqu'à la base. Dans tout le côté droit, au contraire, il était très clair. Les espaces intercostaux correspondants au premier étaient un peu plus larges et moins déprimés que dans l'état sain ; en outre, le même était un peu plus bombé que le droit. Le malade était trop fatigué de la longue course qu'il venait de faire, pour que je pusse vérifier ces résultats par la mensuration. L'auscultation médiate me fit reconnaître qu'à gauche la respiration ne s'entendait qu'au-dessous de la clavicule, le long de la partie externe du tiers supérieur du sternum, et vers l'origine des bronches, entre le tiers supérieur du rachis et le bord interne de l'omoplate ; elle était accompagnée, dans l'expiration seulement, d'un râle muqueux sonore et bref. La voix résonnait fortement dans les mêmes points, mais n'était nullement accompagnée ou suivie de tintement métallique, pas plus que la toux.

A droite, le bruit respiratoire avait le caractère puéril. La voix

traversait en partie le stéthoscope par instants, au-dessous de l'apophyse épineuse du scapulum.

Le malade brusquement secoué par les épaules, je pus entendre distinctement, à la distance de 8 à 10 centimetres et à l'oreille nue, un bruit de fluctuation manifeste, semblable à celui que produirait l'agitation d'une bouteille à demi pleine d'un liquide, et qui devenait bien plus marqué lorsqu'on appliquait l'oreille sur la poitrine.

Le cœur n'offrait rien de particulier à noter ; seulement les battements en étaient précipités, et se faisaient sentir beaucoup plus à droite qu'à gauche.

En conséquence des phénomènes précités, je portai le diagnostic suivant : *Refoulement du poumon gauche vers la partie supérieure, antérieure et interne du thorax; épanchement abondant dans ce côté avec pneumothorax; cœur dans l'état naturel; tubercules dans le poumon droit ; caverne à moitié pleine.*

R..., que je fis transporter tout de suite à l'hôpital Saint-Yves, y expira quelques instants après son arrivée.

Autopsie cadavérique faite vingt-quatre heures après la mort. — Le corps était d'une maigreur prononcée, le membre abdominal gauche œdématié.

Tête. — Les parrois du crâne avaient une épaisseur moyenne. Les vaisseaux de la dure-mère étaient peu injectés; celle-ci, vers la partie supérieure, offrait d'anciennes traces d'inflammation. La substance du cerveau était assez ferme ; ses circonvolutions bien dessinées. Les ventricules ne renfermaient que la quantité normale de sérosité. Le cervelet était sain.

Thorax. — Le côté gauche était un peu plus bombé que l'autre. Lorsqu'on plongea un scalpel dans l'un des espaces intercostaux, il s'en échappa, avec un sifflement marqué, une assez grande quantité de gaz, à travers cette ouverture faite à 5 centimètres 1/2 du sternum. Ce dernier, enlevé avec les fibro-cartilages et les portions de côtes attenantes, laissa voir le poumon gauche refoulé vers la partie supérieure, antérieure et interne de la poitrine, adhérent dans tous ces points par des pseudo-membranes de formation ancienne très difficiles à déchirer. Son tissu parfaitement crépitant dans toute la partie antérieure, et le sommet renfermait çà et là, dans toute la portion postérieure de ce dernier et du lobe moyen, quelques tubercules à l'état de crudité. Un gros tronc veineux contenu dans ce dernier était exactement rempli et même distendu par un caillot de sang et de fibrine très ferme et comme desséchée, et analogue à ceux que l'on trouve dans les anévrysmes. La base du même organe était séparée du liquide épanché par une pseudo-membrane épaisse qui, triplée de volume dans ses portions costale et diaphragmatique, offrait une couleur gris de perle, une consistance analogue à celle des cartilages. La plèvre était ponctuée par endroits, et recouverte

au voisinage de l'orifice interne de la blessure d'une exsudation noirâtre, semblant être de la fibrine décomposée de l'épanchement de sang qui avait eu lieu lors de l'accident. La portion la plus superficielle de cette fausse membrane était molle, comme villeuse, facile à enlever, tandis qu'au-dessous la couche albumineuse, quoique d'une consistance variable, se rapprochait cependant assez généralement de celle du fromage mou. La cavité de la plèvre contenait environ 3 litres 1/2 d'un liquide séro-purulent, d'un jaune pâle, moins trouble à la surface que vers le fond, où il était mêlé de flocons albumineux, mous et opaques. Une sonde cannelée avait été introduite préalablement par l'orifice externe de la plaie, lorsqu'on ouvrit ce côté du thorax; en sorte qu'on put vérifier que, malgré qu'elle y eût pénétré de toute sa longueur, sa pointe se trouvait encore de beaucoup au-dessous du poumon, et baignait dans la matière de l'épanchement. Cependant, eu égard à l'identité d'aspect avec cette dernière des crachats expectorés, tout porte à croire qu'il s'était établi plus tard une communication entre la cavité pleurétique et quelque tuyau bronchique. Malheureusement je ne pus m'en assurer, à cause des déchirures produites par les tractions exercées pour détruire les adhérences du poumon.

Le droit remplissait la capacité de ce côté du thorax, offrait d'anciennes adhérences de toute la face externe de son sommet, et malgré que cet organe fût infiltré çà et là dans ses lobes supérieur et moyen de tubercules gris, les uns à l'état de crudité, les autres présentant un commencement d'opacité et de ramollissement, son tissu était encore généralement assez crépitant.

Il existait, à 5 centimètres au-dessous de son sommet et à pareille distance du bord postérieur du lobe moyen, une excavation tuberculeuse capable de loger une grosse noix, et aux deux tiers pleine d'un liquide.

Le péricarde ne renfermait que très peu de sérosité. Le cœur était plus volumineux que le poing du sujet. Les parois du ventricule gauche, peu fermes, avaient 1 centimètre 1/2 d'épaisseur et la cloison un seul. Le ventricule droit, assez vaste, contenait une assez grande quantité de sang coagulé, et quelques concrétions polypiformes de formation assez récente. Les oreillettes étaient dans l'état normal.

Abdomen. — L'estomac, très grand, était occupé par 1 litre 1/2 d'un liquide trouble, couleur de vin rouge, mêlé à des portions d'aliments encore reconnaissables. Sa membrane muqueuse était pâle, et seulement colorée par imbibition.

Les intestins grêles offraient extérieurement çà et là des plaques rouges dues à une injection des vaisseaux sous-péritonéaux; leur membrane interne était aussi, dans les endroits correspondants, injectée dans son réseau capillaire et vers la fin de l'iléon, dans une

étendue de 9 à 11 centimètres, évidemment phlogosée et enflammée par la présence de lombrics, en même temps que les glandes mésentériques situées vis-à-vis présentaient un engorgement maladif et une rougeur inflammatoire encore plus intense. Le cæcum et le reste du gros intestin étaient dans l'état normal, ainsi que le foie, qui était seulement volumineux.

La rate avait contracté, avec la portion du diaphragme la plus voisine, des adhérences, à l'aide d'une bride celluleuse ancienne.

L'appareil urinaire fut trouvé sain.

Cette observation est intéressante sous plus d'un rapport. Ainsi :

1° Elle tend à prouver que toutes les plaies pénétrantes de la poitrine ne sont pas de toute nécessité mortelles primitivement, surtout lorsqu'elles n'intéressent pas le poumon, puisque leur danger est spécialement relatif à la lésion de ce dernier organe. En effet, tout porte à croire que l'instrument à pointe assez mousse qui put, aidé de la pression de tout le poids du corps de R..., traverser l'épaisseur des couches musculaires de la poitrine et la plèvre costale, ne fit que refouler simplement le poumon devant lui, sans pénétrer dans sa substance, puisqu'il n'y eut aucun crachement de sang après l'accident, mais seulement des signes de compression pulmonaire.

2° L'épanchement du sang dans la cavité de la plèvre, quoique en partie résorbé, y produit cependant, comme corps étranger, une inflammation, et devient la cause la plus fréquente de l'empyème consécutif. C'est ce qu'on peut inférer de la présence de la fibrine presque desséchée qu'on rencontra, à l'ouverture du cadavre, dans les portions de la plèvre voisines de l'orifice interne de la plaie, auxquelles elle adhérait plus ou moins, et sur lesquelles les rougeurs ponctuées étaient beaucoup plus marquées et plus nombreuses que partout ailleurs.

3° Les seuls phénomènes ou symptômes généraux indiqués par les anciens praticiens comme propres à faire reconnaître l'empyème, le laisseront à peine soupçonner dans les trois

quarts des cas. Car il faudrait qu'il y eût pneumothorax, pour qu'on obtînt celui qu'ils regardent comme seul pathognomonique, qui est la fluctuation. On voit dès lors pourquoi ne pouvant être amenés que dans cette circonstance à se hasarder à opérer, on sauvait un si petit nombre de malades. Chez R..., l'épanchement ne put être reconnu à son entrée à l'hôpital, puisqu'on ne percuta ni n'ausculta la poitrine, et qu'encore bien moins l'idée se présenta-t-elle de pratiquer la succussion; et cependant nul doute qu'il n'existât, dès lors, une accumulation notable de liquide dans le côté blessé, et qu'eu égard à l'âge du sujet et au temps qui s'était écoulé depuis l'accident, on n'eût pu sauver ou tout au moins prolonger sa vie, en pratiquant une autre ouverture à l'endroit le plus déclive de la poitrine.

4° L'expectoration purulente qui survint à une époque avancée de la maladie ne fut que le résultat de l'altération progressive et profonde du tissu pulmonaire et de la plèvre, par suite d'un trop long retard et en même temps du ramollissement d'une masse tuberculeuse que hâta probablement ce fâcheux état de la poitrine.

5° Cette blessure, quoique siégeant vers l'angle des côtes et dans un point du thorax qui offre beaucoup d'épaisseur, et que l'on ne choisit jamais pour pénétrer dans sa cavité, ayant pu avoir lieu dans ce point sans être mortelle par elle seule, devrait peut-être engager à opérer plutôt à la partie postérieure, au milieu de l'espace compris entre la cinquième et la septième côtes sternales, qui est le point le plus déclive, de préférence à la partie antérieure et latérale, la position la plus habituelle et la plus naturelle à un homme atteint d'épanchement n'étant pas d'être debout, mais bien d'être couché sur le côté affecté ou sur le dos, la tête plus ou moins exhaussée.

6° Cette observation, sous le rapport de la complication du pneumothorax, a offert une particularité que je dois noter:

c'est que le signe du tintement métallique, que Laënnec regarde comme constant, a totalement manqué; ce que j'attribue à la communication qui existait entre l'air contenu dans la cavité thoracique et celui extérieur, par suite du trajet fistuleux de ses parois. Il serait important de vérifier si l'absence de ce phénomène a été constatée dans d'autres cas analogues à celui-ci.

7° En rapprochant ce fait de celui qui a précédé, il est aisé de remarquer une différence tranchée entre les accidents primitifs qui survinrent dans l'exemple dont il est question en ce moment, et celui de l'observation antérieure à celle-ci. En effet, chez R..., l'hémorrhagie par la plaie fut presque nulle, tandis que des flots d'un sang évidemment artériel s'élancèrent par la trachée-artère chez A. K..., ce qui dépendit de ce que chez le premier le poumon fut épargné, tandis que chez le second il fut au contraire percé de part en part, ainsi que la trachée-artère. Dès lors l'hémorrhagie dut avoir lieu par cette voie, et ne put s'effectuer en même temps dans la cavité correspondante de la poitrine, à cause des adhérences de presque toute la surface du poumon à la plèvre costale, ce qui était une circonstance favorable pour le blessé.

8° La saignée arrêta l'hémorrhagie traumatique chez K..., mais l'emphysème sous-cutané continua à faire des progrès et l'oppression à augmenter, bien que la respiration s'entendît d'une manière égale et avec assez de force dans le côté droit.

9° Le même blessé put toujours se coucher indifféremment sur l'un et l'autre côté, par cela seul que des adhérences pulmonaires anciennes s'opposèrent à ce qu'il se fît aucun épanchement thoracique.

10° Enfin, K... succomba aux suites de l'hémorrhagie et à la complication de lésions graves, telles que les divers épanchements sanguins partiels qui eurent lieu, la blessure du poumon droit, celle de la trachée-artère traversée de part

en part par l'arme, celle d'une partie de l'œsophage, de l'artère carotide primitive, et celle superficielle de la crosse de l'aorte.

Dans l'observation qui va suivre, on verra un exemple d'une lésion de l'aorte et des poumons occasionnée par la lame d'un couteau plongé avec force dans le dos, donnant lieu à un vaste épanchement de sang dans le côté gauche de la poitrine, suivi immédiatement de la mort. Il viendra de la sorte confirmer l'assertion des médecins légistes, que les blessures des troncs artériels ou veineux qui partent du cœur ou y retournent sont constamment mortelles, lorsqu'elles ont lieu transversalement ou autrement, pour peu qu'elles aient une certaine étendue. Or, ici, elles mesuraient 13 millimètres de longueur, et elles traversaient de part en part l'artère aorte ; aussi l'hémorrhagie fut-elle excessive et rapide.

Je ne pense pas que dans le cas qui concerne la femme T..., sujet de cette observation, le médecin pût conclure autrement qu'il le fit, à savoir : que la double lésion de l'artère aorte avait donné lieu à une hémorrhagie tellement considérable, que la mort de la blessée avait dû être presque instantanée, les lésions de ce gros vaisseau étant ordinairement essentiellement et rapidement mortelles.

Obs. III. — *Blessure de l'artère aorte par un coup de couteau porté dans le dos, suivie d'un vaste épanchement de sang dans le côté gauche de la poitrine, ayant déterminé presque instantanément la mort.*

Le 13 juillet 1844, je fus requis avec mon collègue Guillot, par M. Delfaut, juge d'instruction, d'accompagner ce magistrat, et le procureur du roi, rue des Rouhers, n° 13, et là d'y procéder à l'ouverture du corps de la femme T....

Il était déposé sur un lit et recouvert d'un drap, bien qu'il fût encore enveloppé de ses vêtements, si l'on en excepte les jambes, qui étaient nues. Nous commençâmes nos investigations par l'examen de ces derniers.

Le cadavre était couvert d'une camisole de coton bleu avec des

manches de laine de même couleur tricotées, d'une chemise de toile écrue, d'une vieille jupe brune formée de divers morceaux, et enfin d'une camisole de laine blanche touchant immédiatement la peau.

1° La camisole de coton bleue offrait, en dehors, à 2 centimètres 1/4 de son bord supérieur et à gauche, une incision nette, presque verticale, un peu oblique de haut en bas et de dedans en dehors, longue de 14 millimètres. Elle était béante, un peu plus large en haut qu'en bas; elle traversait ce vêtement et sa doublure de toile grise. Il n'y avait en dehors aucune trace de sang ; en dedans, cette ouverture avait la même dimension et la même forme. On remarquait sur la doublure une tache de sang de 6 centimètres 3 millimètres de largeur sur 6 de hauteur.

2° La chemise de toile enlevée, on y remarquait à gauche, dans un point répondant à peu près au milieu du dos, et à 7 centimètres de son bord supérieur, une tache de sang ronde, irrégulière, de 7 centimètres de hauteur sur 6 de largeur, et, un peu au-dessus du milieu de celle-ci, une coupure oblique de haut en bas et de dedans en dehors, un peu plus large en haut qu'en bas, où elle se terminait d'une manière aiguë et plus nette, et ayant 14 millimètres de longueur. Un peu plus à gauche de la grande tache de sang, en existaient deux autres plus petites qui furent mesurées exactement.

3° La camisole de laine blanche avait aussi une tache de sang arrondie, irrégulière, du bord inférieur de laquelle en partaient d'autres, indiquant que le même liquide avait coulé jusqu'à 13 centimètres au-dessous, sans toutefois traverser l'épaisseur de l'étoffe; tandis que la première l'avait pénétrée entièrement ; du bord interne de celle-ci s'en séparait une autre horizontale, qui se portait en dedans à une distance de 7 centimètres. La première tache ronde en avait 8 de large sur 6 1/2 de hauteur, et l'on y retrouvait, un peu en dehors du milieu et plus près du haut, la même incision oblique de haut en bas et de dedans en dehors, et longue de 14 millimètres, déjà signalée.

Etat extérieur. — La tête, qui était couverte d'un serre-tête bleu et d'une coiffe qui offrait sur le milieu de son bord antérieur, vis-à-vis la ligne médiane du front, une tache de boue desséchée, présentait, vis-à-vis et un peu à droite, et au-dessous de celle-ci, et à 3 centimètres de la racine des cheveux, une excoriation superficielle qui n'intéressait pas toute l'épaisseur du derme. La peau, dans ce point, était dure, et comme parcheminée.

On remarquait vis-à-vis les os propres du nez intacts une écorchure recouverte de sang desséché qui avait coulé jusqu'à son extrémité, d'une forme triangulaire, ayant 13 millimètres de hauteur, 12 de largeur à la base et 5 à son sommet, qui était mousse.

On apercevait sur le dos et l'extrémité de la saillie nasale quatre excoriations superficielles, dont la plus grande, à gauche, avait

16 millimètres de hauteur sur 8 de largeur; deux autres à droite, 5 sur 7 et 4 sur 3, et la dernière, qui était également à droite, mais un peu au-dessus des précédentes, en avait 4 en tous sens. La narine droite et la lèvre correspondante étaient souillées de sang.

A un centimètre au-dessus du sourcil droit, on trouvait trois petites excoriations très rapprochées, dirigées obliquement et parallèlement de haut en bas et de dedans en dehors. Il existait aussi une petite tache sanguine sur la joue, à 2 centimètres 1/2 de la commissure gauche des lèvres.

Après avoir retourné le cadavre, qui ne présentait au cou, en avant et sur les côtés, ainsi que sur les jambes, aucune trace de violence, on voyait, à la partie postérieure et supérieure gauche de la poitrine, à 4 centimètres 1/2 de la colonne vertébrale, et à 6 de l'apophyse épineuse de la septième vertèbre cervicale, et à 2 du bord interne du scapulum, l'orifice d'une plaie droite, dont l'angle supérieur était plus large que l'inférieur, qui était très mince, laquelle était longue de 13 millimètres, et dirigée obliquement de haut en bas et de dedans en dehors. Un stylet boutonné qu'on y introduisit ne put pénétrer qu'à 2 centimètres 7 millimètres de profondeur.

Un couteau de table, à lame fixe, longue de 11 centimètres 7 millimètres et large de 14 millimètres vers son milieu, offrant une tache de sang le long du tranchant, dans l'étendue de 2 centimètres 7 millimètres, qui nous fut présenté par M. le juge d'instruction, s'adaptait parfaitement à cette blessure, le tranchant répondant à l'angle inférieur, et y pénétra à 2 centimètres 7 millimètres de profondeur. En général, le cadavre était très pâle; les mains et les pieds livides, et les ongles des doigts bleuâtres : sa partie postérieure offrait des sugillations; il était très musclé, très gras. Les mamelles étaient très développées; le ventre volumineux, distendu par des gaz.

Tête. — Les pupilles étaient très dilatées. Les téguments de la tête renversés ne présentaient rien d'extraordinaire, même au-dessous de la blessure du front recouverte de boue, dont la peau était dure, comme parcheminée, et qui offrait à son centre une petite ecchymose. Les os enlevés, on trouvait un peu de sérosité dans la cavité de l'arachnoïde, qui laissait voir, vis-à-vis la partie supérieure de l'hémisphère gauche du cerveau, le long de la grande scissure, de l'opacité, lésion qui dénotait que cette femme avait eu anciennement une arachnitis dont elle avait guéri.

Les vaisseaux de l'extérieur de l'encéphale contenaient peu de sang, ainsi que les sinus. Ce dernier organe s'affaissait facilement sur lui-même. Sa substance était ferme, la blanche un peu sablée. Il y avait peu de sérosité dans les ventricules latéraux. La cavité du rachis contenait un peu de sérosité limpide.

La moelle allongée et le cervelet étaient parfaitement sains.

Poitrine. — Aussitôt que le scalpel pénétra dans le côté gauche du thorax et en devant, un liquide séreux et très sanguinolent s'élança par un fort jet, qui continua pendant qu'on ouvrait cette cavité. Sa quantité fut d'au moins 1 litre.

Le poumon correspondant était refoulé en haut, en avant et en dedans. En le soulevant, on apercevait derrière un caillot de sang remplissant en entier ce côté, et qui, enlevé, pesait environ 2 kilogrammes.

Le péricarde ne renfermait pas de sérosité. Les cavités droites et gauches du cœur étaient complétement vides de sang. Cet organe ne présentait aucune blessure.

Le côté droit de la poitrine ne contenait ni sang, ni sérosité.

Les deux poumons étaient d'une couleur pâle, rosée, parfaitement crépitants.

Il y avait au-dessous de la plèvre médiastine gauche, autour de la crosse de l'aorte, du sang noir coagulé, épanché en assez grande quantité.

Après avoir enlevé de bas en haut les organes contenus dans le thorax, et les avoir remis en position sur la table, on découvrit immédiatemment à la courbure de l'aorte, au milieu de l'épanchement sanguin décrit ci-dessus, et à la paroi postérieure et externe de ce vaisseau, une plaie qui en traversait l'épaisseur, et avait 13 millimètres de longueur, et vis-à-vis, à la paroi antérieure et interne de la même artère, une autre de la même grandeur. L'espèce de pont qui les séparait avait 6 millimètres de largeur. Cette blessure venait correspondre à une plaie semblable qui pénétrait dans le poumon gauche, vers son bord postérieur et interne, à 5 centimètres au-dessous du sommet de cet organe; elle en labourait le tissu d'arrière en avant. Elle avait 13 millimètres de longueur, 5 de largeur et 1 centimètre de profondeur. Une espèce d'entre-pont de la plèvre pulmonaire la divisait en deux, et dénotait que l'instrument vulnérant avait passé au-dessous d'elle.

A la partie postérieure et interne du côté gauche de la poitrine se trouvait, entre la quatrième et la cinquième côte, près la tête de ces os, et en dehors de la colonne vertébrale, l'ouverture interne d'une plaie dirigée un peu obliquement de haut en bas et de dedans en dehors, ayant dénudé le bord supérieur de la cinquième côte, qui était même coupée, et présentait une petite portion d'os détachée, et n'y tenant plus que par la base.

Une sonde introduite par cette blessure pénétrait obliquement de bas en haut et de dedans en dehors, et venait retrouver le doigt introduit dans la plaie extérieure ; mais on ne sentait l'extrémité de cet instrument qu'à travers une mince cloison, formée probablement par un plan musculeux du tissu cellulaire ou une aponévrose. Il pénétrait à 5 centimètres 1/4 de profondeur. Cette blessure traversait

obliquement, de haut en bas et de dehors en dedans, d'abord la peau, puis le tissu cellulaire sous-cutané, les muscles trapèze, grand dorsal, rhomboïde, le petit dentelé postérieur et supérieur, les intercostaux externe et interne ; et dans la poitrine, le poumon, l'artère aorte, la partie gauche du médiastin, pour venir se perdre dans le tissu pulmonaire.

Ventre. — Il était volumineux. Les intestins étaient distendus par des gaz ; il s'en exhalait une odeur aigre de cidre. L'estomac, très grand et gonflé, contenait une pâte chymeuse, au milieu de laquelle on reconnaissait des morceaux de galette non digérés. Sa muqueuse était saine. Le duodénum et le jéjunum renfermaient les mêmes matières, et le dernier quelques vers lombrics. Dans l'iléon, cette pâte était plus épaisse. Le côlon était occupé par une assez grande quantité de gaz. Les matières fécales, dans ses portions ascendante et transverse, étaient molles, tandis qu'elles devenaient bien plus consistantes dans celle descendante, dans l'S iliaque et dans le rectum. La rate, trilobée et un peu molle, était saine, ainsi que le foie, qui était peu gorgé de sang, et dont la vésicule biliaire était vide.

Les reins étaient dans l'état normal, de même que la vessie et l'utérus, qui était très petit.

Conclusions. — De ce qui précède nous concluons :

1° Que la femme T..., d'une forte constitution, jouissait d'une parfaite santé, quand elle a succombé, et que la mort pouvait remonter à vingt-quatre ou trente heures seulement, parce qu'il n'existait aucun signe de putréfaction ;

2° Que les blessures du front et du nez avaient probablement été occasionnées par une chute sur ces parties, au moment où elle avait été frappée ;

3° Que ces dernières lésions si superficielles n'auraient donné lieu à aucun accident grave et auraient guéri promptement ;

4° Que la camisole bleue, la chemise de toile, la camisole de laine blanche tricotée, la partie postérieure de la poitrine, le bord postérieur du poumon gauche avaient été traversés par un instrument perforant et tranchant, à lame coupant d'un côté, à dos ayant environ 2 millimètres d'épaisseur, tandis qu'elle-même devait en avoir 14 de largeur, puisque la

coupure des vêtements et le trajet de la blessure offraient le même diamètre ;

5° Qu'un couteau de table qui nous avait été présenté par M. le juge d'instruction, ou tout autre de la même dimension, et dont l'extrémité de la lame était tachée de sang, introduit dans la coupure des vêtements et dans l'ouverture extérieure de la plaie de la poitrine, les remplissait complétement, s'y adaptant parfaitement, et avait occasionné la blessure de la femme T...;

6° Que l'instrument vulnérant avait pénétré à 7 ou 8 centimètres de profondeur ;

7° Que la double blessure de l'artère-aorte avait donné lieu à une hémorrhagie tellement considérable, que la mort avait dû être presque instantanée, les lésions de ce gros vaisseau étant ordinairement rapidement mortelles.

Enfin, j'ai cru devoir rapprocher des exemples précédents de plaies pénétrantes de la poitrine deux cas, l'un de percussion, l'autre de pression violente de la même cavité par un corps contondant, ayant occasionné la fracture de nombreuses côtes, de vastes infiltrations sanguines, un emphysème de toute la partie correspondante, des déchirures du poumon ou du cœur, et un vaste épanchement tantôt d'air et de sang dans la cavité thoracique correspondante, tantôt de ce dernier liquide seul, lesquels donnèrent presque instantanément lieu à la mort.

OBS. IV. — *Fractures de sept côtes occasionnées par un coup de pied de cheval, suivies de vastes épanchements de sang et d'air, de déchirures du poumon, et terminées rapidement par la mort.*

Le 11 juin 1850, je fus requis par M. Mallet, commissaire de police, de me transporter à l'hôpital de Saint-Yves pour y procéder à l'ouverture du cadavre du nommé P..., qui venait d'être tué par un coup de pied de cheval. Voici ce que je constatai :

Etat extérieur. — Le corps était celui d'un homme d'une assez haute stature, âgé de soixante et dix ans, et assez fortement musclé. Il présentait, dans toute la partie externe et postérieure du tiers inférieur du bras droit et au coude, les traces d'une forte contusion,

caractérisées par une teinte bleuâtre de la peau. En incisant, on trouvait cette dernière et le tissu cellulaire ecchymosés et infiltrés de sang et de sérosité sanguinolente.

On remarquait, en outre, à la partie moyenne et postérieure du même membre, deux excoriations superficielles, sèches, et une autre au-dessus du coude. Il existait une meurtrissure extrêmement étendue, qui occupait presque tout le côté droit du torse, depuis la fesse jusqu'à deux travers de doigt de l'aisselle correspondante. Toute cette étendue était très tuméfiée par suite d'emphysème, lequel s'étendait jusque sur les côtés du cou. En incisant toutes les parties, on y trouvait une vaste infiltration de sang dans le tissu cellulaire, les muscles, formant même un véritable épanchement plus profondément, et de l'air également infiltré.

On découvrait, à un travers de doigt au-dessus de l'oreille gauche, une excoriation verticale de 3 centimètres de longueur, et immédiatement au-dessus une seconde linéaire, oblique de haut en bas et d'avant en arrière, et d'à peu près la même longueur ; en outre, dans la région pariétale du même côté, une plaie de 1 centimètre 1/2 de longueur intéressant la peau et le péricrâne.

Tête. — Les os étaient intacts, épais. Après les avoir enlevés et avoir incisé la dure-mère circulairement, on découvrait, dans la cavité de l'arachnoïde, une certaine quantité de sérosité légèrement opaline. Le cerveau était généralement ferme; sa substance blanche sablée. Les ventricules renfermaient la quantité ordinaire de sérosité limpide. Toutes les autres parties de cet organe étaient saines; il en était de même du cervelet.

Poitrine. — En détachant les téguments et les muscles du côté droit du thorax, on apercevait une succession de fractures avec enfoncement des deuxième, troisième, quatrième, cinquième, sixième et huitième côtes, dont plusieurs fragments irréguliers et pointus, déjetés en dedans, avaient déchiré le poumon, et baignaient dans du sang en partie infiltré et en partie épanché. Après avoir enlevé le sternum, je reconnus dans la cavité droite de la poitrine un épanchement de sang, mais pas très considérable, celui d'air avait dû l'être davantage. On trouvait des portions aiguës d'os portées en dedans ; quelques-unes presque détachées des côtes, et même très profondément, sur les côtés de la colonne vertébrale, en dehors de l'articulation postérieure de la sixième côte, près de l'apophyse transverse, et en dehors de celle-ci, un fragment d'os presque détaché, faisant une saillie dans l'intérieur du thorax, de près de 3 centimètres.

En examinant la surface du poumon droit, on remarquait à celle de son lobe supérieur, qui était parfaitement crépitant, une déchirure superficielle, une autre touchant presque la partie postérieure de son bord inférieur ; une troisième, bien plus large et plus pro-

fonde, à la réunion de ce lobe avec le moyen, et accompagnée, à son pourtour, d'un épanchement de sang sous-pleural.

Le lobe inférieur était infiltré de sérosité sanguinolente qui s'en écoulait abondamment à la pression, et néanmoins encore crépitant. Le poumon gauche offrait quelques adhérences celluleuses anciennes; son lobe supérieur était perméable à l'air, mais un peu œdématié vers sa partie postérieure; l'inférieur l'était bien davantage, en sorte que la sérosité en ruisselait de toutes parts à la pression. La cavité du péricarde renfermait la quantité normale de sérosité. Le cœur était sain.

Ventre. — L'estomac contenait un liquide chymeux, ressemblant à une bouillie claire, légèrement rosée. Sa muqueuse était dans l'état physiologique; il en était de même de celle du duodénum. Celle de l'iléon était fortement colorée par la bile, et renfermait une matière chymeuse, d'odeur légèrement alliacée, laquelle dans l'iléon était colorée en vert.

Les gros intestins, distendus par des gaz, de même que les précédents, étaient sains.

Le foie était d'un jaune pâle, assez mou, sa vésicule remplie de bile. La rate était très petite et peu ferme, les reins dans l'état normal, et la vessie peu distendue par de l'urine.

Conclusions. — De ce qui précède, je conclus :

1° Que la fracture avec enfoncement des sept premières côtes droites du thorax, accompagnée d'épanchement de sang dans sa cavité et d'emphysème considérable, avait été la seule cause déterminante de la mort de P..., puisque chez cet homme tous les autres organes avaient été trouvés sains;

2° Que la violence qui avait déterminé cette lésion si étendue avait dû être extrême, telle que la percussion résultant d'un coup de pied de cheval.

Dans le cas que je viens de citer, ce ne fut pas tant l'épanchement de sang dans la cavité droite du thorax qui entraîna la mort, puisqu'il était peu considérable, que celui, bien supérieur, d'air qui dut comprimer fortement le poumon et produire une prompte asphyxie, aidé de lésions aussi étendues que celles de déchirures nombreuses du poumon, et de fractures avec fragments aigus enfoncés ou même presque détachés de sept côtes.

Obs. V. — *Plaies nombreuses aux téguments du crâne, dont l'une à lambeau avec dénudation des os de ce dernier. Fractures des troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième côtes gauches; vers leur extrémité sternale, même lésion de la partie moyenne des huitième et neuvième du même côté, avec vaste épanchement de sang dans la cavité correspondante de la poitrine et les muscles de la partie postérieure; déchirure de l'oreillette gauche et de la pointe du cœur, suivie d'une hémorrhagie péricardique presque instantanément mortelle.*

Le 24 décembre 1844, je fus requis, avec le docteur Guillot, par le juge d'instruction de Rennes, de procéder à l'ouverture du cadavre du nommé V... (J.-L.), âgé de soixante-neuf ans, et de déterminer quelle avait été la cause de sa mort. Après avoir accepté cette mission, et juré de la remplir fidèlement, nous commençâmes notre opération, et notâmes ce qui suit :

Etat extérieur. — Le corps était amaigri, de la taille de 1 mètre 70 centimètres : il offrait une roideur prononcée, des vergettures à la partie postérieure du tronc, à l'épaule et au bras gauches. Les pieds étaient très difformes, le ventre dur et très tendu, les paupières closes et les pupilles dilatées. On obtenait une crépitation marquée des deux côtés de la poitrine, lorsqu'on les comprimait alternativement.

On remarquait, à 4 centimètres au-dessus du sourcil droit, une plaie à lambeaux, obliques, d'avant en arrière et de dedans en dehors, curviligne, à concavité externe, longue de 8 centimètres, et avec un écartement de 2 1/2. Le lambeau externe était décollé et écarté de l'interne. Les os du crâne étaient dénudés dans ce point et souillés de sang, mais sans aucune trace de fracture.

Il existait une excoriation à l'angle externe de l'arcade sourcilière, et une autre au-dessus, longue de 3 centimètres, allant rejoindre la plaie, et indiquant parfaitement le passage d'une roue de voiture.

On remarquait sur la pommette du même côté une excoriation desséchée, large de 3 centimètres et haute de 2 1/2 ; vis-à-vis les os propres du nez, une plus petite, et au-dessous de la narine droite, une autre transversale, longue de 2 centimètres, et large de 7 millimètres.

Vers l'angle externe de la mâchoire et au-devant de l'oreille correspondante, se voyait une érosion qui se prolongeait sur la partie latérale du menton.

La main gauche était couverte de boue desséchée, et le doigt annulaire plus mobile que les autres, quoiqu'il ne fût ni fracturé, ni luxé.

Tête. — Les os étaient intacts. Le cerveau était ferme ; il ne semblait pas remplir entièrement la cavité du crâne; sa substance blanche était sablée. Les ventricules contenaient peu de sérosité.

Les nerfs optiques étaient petits, et les vaisseaux de l'encéphale près de s'ossifier.

Poitrine. — Il existait une ecchymose vis-à-vis le cinquième espace intercostal, située entre le grand pectoral et le muscle intercostal externe droit, mais aucune fracture. Au côté gauche, on remarquait des ecchymoses, le long du bord correspondant du sternum, et des fractures des troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième côtes, à leur extrémité antérieure.

On découvrait, en outre, à la partie moyenne de la huitième, une rupture en biseau, ainsi qu'à la neuvième, dont le fragment postérieur était très mobile.

Un vaste épanchement de sang faisait saillir et bomber la plèvre, à travers la large déchirure que présentait la poitrine, à sa partie postérieure et latérale.

Les fragments osseux baignaient dans une collection abondante de sang, située entre les muscles grand dorsal et grand dentelé, et la plèvre elle-même était déchirée dans un espace assez étendu.

On remarquait à la pointe du cœur une ecchymose assez grande, surtout à sa partie postérieure, avec un épanchement de sang au-dessous du péricarde, une plus petite à la face antérieure du ventricule droit, et à la réunion du gauche avec l'oreillette correspondante, une déchirure avec infiltration sanguine sous-péricardique. Sa longueur était de 5 centimètres 1/2. Toutes les cavités du cœur étaient exsangues. La valvule mitrale offrait des points cartilagineux, ainsi que celles sigmoïdes de l'aorte, dont l'orifice était rétréci.

Vis-à-vis l'ecchymose située à la pointe de cet organe, on distinguait une petite déchirure superficielle.

Le poumon droit était parfaitement crépitant dans son lobe supérieur, tandis que, dans le moyen et l'inférieur, il était infiltré d'une sérosité sanguinolente.

Le gauche, flasque, mais cependant perméable à l'air, présentait à sa face externe une double déchirure, faite par les fragments des côtes fracturées, et, en outre, une infiltration sanguine vis-à-vis.

Ventre. — L'estomac, énormément distendu, renfermait une grande quantité d'aliments, dans lesquels on distinguait des choux, des carottes, et remplissait presque toute la cavité abdominale. La membrane muqueuse était rosée, comme cela a lieu pendant la digestion.

On remarquait de l'emphysème sous-muqueux dans le jéjunum, qui était sain et qui contenait un fluide muqueux qui, dans l'iléon, devenait plus coloré par la bile, plus épais, d'un jaune verdâtre, et prenait une odeur alliacée.

Le cæcum et le côlon renfermaient les matières fécales d'une bonne consistance, et étaient dans l'état normal.

La rate était petite, molle, diffluente.

Les reins n'offraient rien d'exceptionnel, et étaient gorgés de sang.

La vessie était presque vide, et fortement contractée.

Conclusions. — De ce qui précède nous conclûmes :

1° Que la plaie à lambeau avec dénudation des os du crâne avait été occasionnée par l'action oblique d'un corps contondant, très pesant, tel qu'une roue de cabriolet;

2° Que l'excoriation observée à la face avait été produite par l'action de la chute;

3° Que l'enfoncement du sternum avec fracture des troisième, quatrième, cinquième, sixième, septième, huitième et neuvième côtes du côté gauche, avait été occasionné par la violente pression du même corps très lourd, passant obliquement ou en écharpe sur cette partie de la poitrine, c'est-à-dire, de haut en bas et de droite à gauche;

4° Qu'enfin, la même cause vulnérante, en donnant lieu en même temps qu'aux lésions ci-dessus déjà si graves par elles-mêmes, à la déchirure de l'oreillette gauche du cœur et celle de la pointe du ventricule correspondant, rapidement suivie d'un épanchement de sang extra-péricardique, avait produit une mort presque instantanée.

Dans ce dernier cas, par lequel je termine ce mémoire, on retrouve une grande analogie avec celui qui le précède, puisqu'ici la pression d'une roue de voiture occasionna la fracture d'un grand nombre de côtes à gauche, surtout à leurs extrémités sternales, et un vaste épanchement de sang, comme chez P... (obs. IV), avec cette différence, toutefois, qu'il ne s'y joignit pas d'emphysème, et que l'oreillette gauche du cœur fut déchirée ainsi que la pointe de ce dernier organe, et que le sang qui s'épancha autour du péricarde, joint aux autres désordres notés, détermina plus rapidement la mort que cela n'avait eu lieu chez P...

Dans des lésions aussi complexes et aussi dangereuses que celles que je viens de faire connaître, on conçoit que les fonc-

tions d'organes essentiels à l'entretien de la vie venant à être interrompues, celle-ci s'éteigne en peu de temps, et que l'art reste entièrement désarmé en présence de désordres complétement au-dessus des faibles moyens dont il dispose.

Le médecin doit donc alors déclarer ces blessures essentiellement et de toute nécessité mortelles.

On doit, dès lors, au point de vue médico-légal, admettre des plaies pénétrantes de la poitrine assez rapidement suivies de la perte du sujet, ce sont celles qui s'accompagnent de la lésion d'une grosse branche de l'artère pulmonaire, de celle des oreillettes et des ventricules du cœur, de l'artère aorte, des sous-clavières, des veines caves; et d'autres qui ne sont pas primitivement mortelles, mais qui le deviennent plus tard, par suite des complications auxquelles elles donnent lieu, telles qu'épanchement de sang, pleurésies, pneumonies, hydropneumothorax, etc.

C'est à bien apprécier les signes différentiels des unes et des autres que doit s'attacher le médecin légiste, afin de pouvoir porter un pronostic juste, et qui lui permette de répondre d'une manière plus ou moins affirmative aux interpellations qui lui sont ordinairement adressées, à cet égard, par les magistrats, ou de pouvoir tirer des conclusions que l'événement ne vienne pas infirmer.

Mais on conçoit que pour arriver à ce résultat, il faut que l'homme de l'art soit un excellent médecin clinicien, et qu'en outre, il soit très instruit en anatomie pathologique. Voilà pourquoi il est, pour ainsi dire, impossible d'aborder l'histoire des plaies pénétrantes de la poitrine, au point de vue exclusif de la médecine légale. Il faut de toute nécessité traiter ce sujet en même temps en clinicien, et lorsqu'on aborde un semblable point, écrire, pour ainsi dire, une sorte de monographie médico-chirurgicale. Je n'aurai pas échappé complétement à cette nécessité dans ce travail, tout imparfait qu'il peut être, mais du moins, autant que je l'aurai pu,

j'aurai cherché à lui imprimer un cachet plutôt médico-légal que trop exclusivement pratique. C'est qu'aussi toutes les branches de la médecine sont solidaires les unes des autres, et qu'on ne peut recourir à l'une sans emprunter à l'autre. En médecine légale, c'est l'œuvre de chaque instant, même pour les sciences accessoires. Ainsi, tantôt c'est à la pathologie interne ou externe, à la tocologie, à l'anatomie normale ou pathologique, à la physiologie, à la matière médicale, qu'on fait appel ; tantôt c'est à la botanique, à l'histoire naturelle, à la chimie, etc., qu'on s'adresse.

C'est donc une faute que de vouloir se placer à un point de vue trop exclusivement médico-légal, puisque c'est amoindrir sa tâche, et enlever aux juges et au jury les moyens de s'éclairer sur tout ce qui tient à la science de la vie, et de résoudre avec plus de connaissance les problèmes souvent si complexes et si obscurs qui se présentent à l'appréciation de leur jugement.

EMPOISONNEMENT PAR LA DIGITALE POURPRÉE.

Par le Dr SÉVERIN CAUSSÉ, d'Albi.

Sans révoquer en doute l'utilité et la nécessité, dans des circonstances données, des expériences toxicologiques sur les animaux, nous pensons néanmoins, avec M. Devergie, que s'il est une voie dans laquelle on doive s'engager pour compléter l'étude des poisons, en ce qui concerne la symptomatologie et les doses auxquelles ils donnent la mort, c'est celle de l'observation sur l'homme (1).

(1) M. Devergie, *Discussion à l'Académie impériale de médecine, au sujet de la ligature de l'œsophage* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, 1858, t. XXIII, p. 1073).

En effet, avons-nous besoin d'expériences faites sur les animaux, pour connaître l'action funeste de l'arsenic, du phosphore, du deutochlorure de mercure, des cantharides, du tartrate de potasse et de protoxyde d'antimoine, de l'acide cyanhydrique, de l'opium, etc., sur l'organisme humain? N'a-t-on pas eu malheureusement assez d'occasions d'observer les effets fâcheux de ces agents toxiques? Qu'avons-nous donc à faire? Recueillir les faits à mesure qu'ils se produisent, afin qu'ils ne soient point perdus pour la science. Nous sommes persuadé que les archives de nos tribunaux fourniraient à cet égard une ample moisson de faits souvent bien constatés, à celui qui voudrait les y chercher. Ce travail, s'il était entrepris sur une grande échelle, pourrait avoir d'heureux résultats, pour les progrès non-seulement de la toxicologie, mais encore de la médecine légale.

En publiant aujourd'hui une observation d'empoisonnement par la digitale pourprée, suivi de mort, nous croyons être utile à la science, car cette espèce d'intoxication est encore fort rare. Nous n'en connaissons qu'un cas non suivi de mort (1).

C'est d'après des données positives, et puisées à bonne source, que nous allons exposer les symptômes produits par le suc de la digitale pourprée, sur une fille enceinte de quatre à cinq mois, en même temps que les lésions révélées par l'autopsie cadavérique.

Thérèse X..., âgée de vingt-sept ans, domiciliée à Cors, commune de Padiès, meurt le 31 mai 1857, après treize jours de maladie, provoquée par l'ingestion d'une grande quantité de suc de digitale, qui croît en abondance dans les montagnes du Tarn. Thérèse, qui habitait Albi comme fille de service, s'était rendue chez ses parents le 8 mai, ayant les jambes infiltrées; elle avait été renvoyée de chez son maître, qui la soupçonnait d'être enceinte. Arrivée chez son père, cette fille apprit de la famille F... que Marie-Anne G..., leur grand'mère, avait été guérie d'une enflure, en prenant du suc de digitale. Elle voulut avoir recours au même moyen,

(1) *Annales d'hygiène publique*, 1re série, 1848, t. XXXIX, p. 452.

et, à cet effet, elle pria le jeune F..., âgé de onze ans environ, de lui apporter de cette plante ; ce qu'il fit.

Thérèse s'occupa dans la journée du 19 mai d'écraser la digitale qui lui avait été fournie en assez grande quantité, en exprima le suc et l'avala. Elle eut soin ce jour-là de tenir la porte de sa chambre fermée, afin de ne pas être dérangée, et que personne ne sut ce qu'elle faisait.

Cependant une voisine étant entrée dans l'après-dînée, trouva cette malheureuse fille assise près de la table, sur laquelle elle avait appuyé sa tête, ayant de violents vomissements, qu'elle lui dit provenir du suc de digitale ingéré quelques heures avant. Ces vomissements continuèrent jusqu'au vendredi 22 mai. Thérèse avait eu dans cet intervalle une perte de sang assez considérable, qui pouvait faire soupçonner un avortement.

Malgré des symptômes aussi graves, un médecin ne fut appelé auprès de Thérèse X... que le 24 mai. Voici dans quel état cet homme de l'art trouva cette fille :

Elle était couchée dans son lit, affectant le décubitus dorsal ; la prostration était extrême ; il y avait de la stupeur, et un état comateux très prononcé ; enfin elle répondait vaguement aux questions qu'on lui adressait. La pâleur de la face était remarquable, la langue blanche, le pouls très lent, la pression à l'épigastre un peu douloureuse, le hoquet très fréquent, et les membres inférieurs infiltrés ; il y avait aussi de la diarrhée. On fit observer au médecin que, depuis trois jours, il était survenu un écoulement de sang menstruel et des déjections par le vomissement de matières verdâtres. Notre confrère ne revit la malade que le 27 mai ; elle présentait alors les symptômes suivants :

Le hoquet la tourmente de plus en plus ; les facultés intellectuelles avaient perdu toute leur énergie. L'émission des urines et les déjections alvines n'étaient plus soumises à l'empire de la volonté.

Tels sont les faits révélés par l'observation médicale.

Si maintenant pour les compléter, nous avons égard aux dires des deux témoins qui n'ont pas quitté Thérèse durant sa maladie, voici ce qu'ils nous apprennent :

La sœur de la malade rapporte que celle-ci a eu des vomissements, de la diarrhée, de la peine à marcher et semblait dans le délire. Elle restait sur son lit d'où elle ne se levait pas même pour pourvoir à ses besoins naturels. Cette jeune fille ajoute que Thérèse eut une perte de sang qui dura trois jours et qu'ayant lavé sa chemise et les draps de lit, elle n'y trouva que du sang caillé, mais non le fœtus ou les enveloppes.

D'après le même témoin, les vomissements durèrent quatre jours et le hoquet jusqu'à la mort.

Une voisine déclare, que le jeudi 21 mai, elle alla voir Thérèse, qu'elle la trouva dans le lit et dans le délire; qu'elle se frappait la tête avec les mains; que la diarrhée et les vomissements ont duré jusqu'au vendredi 22 mai, que depuis ce jour elle lui parut plus calme, mais que la tête n'a jamais été libre, que l'ayant questionnée sur sa grossesse, Thérèse nia d'abord, mais qu'enfin elle avait avoué s'être accouchée le 20 d'un tout petit enfant, qu'elle avait, elle-même, été cacher dans un jardin qui est derrière la maison, avec les enveloppes. (Malgré toutes les recherches que fit le juge de paix, le fœtus ne put être retrouvé.)

On conçoit qu'en présence de symptômes si graves, et surtout de la négligence des parents, qui avaient tant tardé à appeler un médecin, les soins que donna notre confrère à la malheureuse Thérèse X..., durent être infructueux. Aussi elle mourut le 31 mai, victime de son imprudence.

L'autopsie fut pratiquée le 1er juin à la suite de réquisitions judiciaires. Le cadavre était sur un lit, couvert d'un drap et revêtu d'une chemise. Le drap placé au-dessous, présentait à la partie correspondante au bassin, une assez grande quantité d'une humeur séro-sanguinolente. On n'observe rien d'anormal à la tête, à la figure, à la peau. Les seins sont gonflés, la pression exercée sur les glandes en fait jaillir une lymphe laiteuse. Les membres inférieurs sont œdématiés. Les organes de la génération présentent à l'extérieur une augmentation de volume, du gonflement. Un liquide semblable aux lochies s'échappe de la vulve. L'abdomen n'est pas volumineux.

L'examen des organes internes a révélé un épanchement de sérosité dans le péritoine, quoique en petite quantité. La matrice était quatre fois plus volumineuse qu'à l'état normal et ne présentait à l'extérieur et à l'intérieur aucune trace d'inflammation. Un liquide sanguinolent lubréfiait sa membrane interne. Son col était dilaté et entr'ouvert. L'estomac

offrait sur sa membrane séreuse quelques traces de phlogose. Dans la poitrine, le péricarde a été trouvé renfermant un peu de sérosité. Le cœur et les autres organes ne présentaient rien de particulier.

L'examen de la tête a montré les enveloppes du cerveau saines, contenant un peu de sérosité, la substance propre de l'encéphale à l'état normal, sans épanchement dans les ventricules.

Afin de recueillir tous les faits qu'il peut être utile de connaître pour l'appréciation de cette observation, et qui, nous le disons à regret, n'ont pas été consignés dans le rapport médico-légal, nous ajouterons que M. le juge de paix, qui est aussi l'un des médecins les plus distingués du pays, assistait à l'autopsie, et qu'il a noté dans son procès-verbal les lésions suivantes :

Il y avait un épanchement séreux dans toutes les cavités splanchniques. Le tube intestinal offrait des traces d'inflammation bien évidente. Mais l'estomac, surtout, présentait vers la petite courbure et près de l'orifice pylorique *des plaques d'un rouge violacé.* La substance médullaire du cerveau était pointillée de rouge.

Maintenant que nous connaissons toute la symptomatologie de cet empoisonnement et l'ensemble des lésions pathologiques trouvées sur le cadavre de la fille Thérèse X..., qu'il nous soit permis de dire que quelques médecins appelés par la justice dans ces cas spéciaux, ne se préoccupent pas assez des intérêts généraux de la science. Ils négligent de relater, soit des symptômes, soit des altérations, qui, plus tard, peuvent avoir une grande valeur. Ils oublient à tort, selon nous, que l'autopsie cadavérique ne saurait être faite avec trop de soin et de précision. Rien de ce qui est essentiel ne peut être passé sous silence, si ce n'est pour les besoins de la cause, du moins pour les faits à venir. C'est donc au médecin et à lui seul qu'il appartient de bien établir le corps du délit. *De corpore delicti constare debet.* Car une fois que la putréfaction

a envahi les organes, les altérations pathologiques disparaissent et il n'est plus permis de les invoquer.

C'est au sujet des ouvertures de corps, qui sont du ressort de la médecine légale, qu'un magistrat près la cour impériale de Paris (M. Oscar de Vallée), prononçait ces remarquables paroles :

« L'autopsie, disait-il, anime ou éteint les poursuites. Les conclusions du médecin indiquent un accident ou un crime. Erronées, elles peuvent conduire les magistrats au milieu de présomptions morales, à de funestes préventions. Exactes, elles forment la base la plus solide de l'accusation. »

D'après les faits circonstanciés que nous venons de rapporter, il est évident que la malheureuse Thérèse X... a succombé aux suites de l'ingestion du suc de digitale, dont elle ne connaissait pas les terribles effets, alors qu'il a été établi dans l'enquête qu'elle ne l'avait pas pris dans un but criminel. Les symptômes observés sur cette fille appartenaient aux corps irritants et aux corps narcotiques. Aussi les auteurs de toxicologie ont-ils classé la digitale parmi les poisons narcotico-âcres. Parmi ceux qui méritent le plus d'être signalés, figurent les *vomissements*, la *diarrhée*, le *délire*, la *prostration*, la *stupeur* et le *hoquet* qui a duré jusqu'à la mort. Nous ne parlerons pas de la *lenteur du pouls*, parce que les auteurs ne sont pas d'accord à ce sujet ; tandis que les uns admettent que la digitale ralentit les mouvements du cœur chez l'homme, les autres, au contraire, avec Sanders, vont jusqu'à nier cet effet. D'après Orfila, la digitale paraît agir comme un puissant sédatif du cœur et du système nerveux, quand elle est introduite dans un estomac sain ; si au contraire cet organe est affecté de phlegmasie aiguë ou chronique, la digitale détermine des phénomènes opposés.

Quant à l'avortement qui a eu lieu, on peut se demander si c'est par suite de l'action spécifique de la plante, ou bien s'il n'a été provoqué que par la perturbation à laquelle a été soumis tout l'organisme par l'ingestion dans l'estomac d'une

aussi grande quantité de suc. Nous sommes porté à admettre cette dernière supposition, malgré l'expulsion prompte du fœtus, qui eut lieu, d'après les dires de Thérèse, le lendemain de l'empoisonnement, c'est-à-dire le 20 mai. Nous devons ajouter cependant qu'il existe quelques faits récents dans la science, qui tendraient à faire supposer que la digitale peut réveiller, exciter même les contractions de l'utérus et agir comme un véritable succédané du seigle ergoté. (*Bulletin de thérapeutique*, t. LVI, p. 101.)

VARIÉTÉS.

CORRESPONDANCE.

Nous avons inséré, dans notre dernier numéro, un Mémoire de M. Grassi sur la ventilation de l'hôpital Necker, qui renferme un examen comparatif des systèmes de M. Léon Duvoir, Thomas et Laurens et Van Hecke.

MM. Léon Duvoir d'une part, Thomas et Laurens de l'autre, nous ont adressé, sur les résultats de cet examen, des remarques critiques que nous allons mettre sous les yeux de nos lecteurs, en les faisant suivre des réponses que nous croyons pouvoir leur opposer.

Il nous a paru inutile de reproduire textuellement les lettres de ces messieurs, à raison des longueurs et des digressions qu'elles contiennent; mais nous nous sommes fait un devoir de ne passer sous silence aucune des objections présentées.

La lettre de M. Léon Duvoir porte sur deux points :

1° Comparaison des dépenses résultant de l'emploi des divers systèmes ;

2° Examen des résultats produits par le système de chauffage et de ventilation appliqué à l'hôpital militaire de Vincennes.

Dans ce second point, M. Léon Duvoir énumère les nombreux inconvénients que la pratique aurait, suivant lui, fait reconnaître, depuis la mise en activité du système de chauffage et de ventilation établi à l'hôpital militaire de Vincennes. — Nous ne nous croyons pas obligé de reproduire cette partie de la réponse de M. Léon Duvoir, M. Grassi n'ayant ni expérimenté ni jugé ce système, et ne l'ayant pas compris dans l'examen comparatif auquel il s'est livré. Il s'est borné à dire qu'en principe, la ventilation en contre-bas lui paraît préférable à la ventilation en contre-haut, proposition qui ne

saurait nous imposer l'obligation d'insérer les assertions critiques de M. Léon Duvoir sur un établissement laissé en dehors de la discussion contre laquelle il réclame.

Voyons donc comment M. Léon Duvoir établit la comparaison des dépenses résultant de l'emploi des trois systèmes étudiés par M. Grassi.

A La Riboisière, le système Duvoir donne lieu à une dépense totale de 30,891 francs; la quantité d'air vicié extraite des salles s'élève à 60 mètres cubes par malade et par heure; en divisant le chiffre (30,891), d'abord par le nombre de mètres cubes (60), puis par celui des malades (306), on obtient 1 fr. 68 c. pour terme de comparaison de ce système.

Dans le même établissement, le système Thomas et Laurens coute 55,156 fr. 90 c.; cette somme, répartie entre 340 malades, donne pour chacun d'eux 162 fr. 22 c. ; mais, *d'après les expériences de M. Livet*, la quantité d'air vicié réellement extraite des salles ne peut être fixée qu'à 30 *mètres cubes* par heure et par lit. En divisant donc la somme de 162 fr. 22 c. par 30, on trouve que le prix du mètre cube d'air fourni par le système de MM. Thomas et Laurens est de 5 fr. 40 c.

A l'hôpital Necker, la dépense totale résultant de l'application du système de ventilation de M. Van Hecke s'élève à 10,709 fr. qui, appliqués à 180 malades, représente, pour chacun d'eux, une somme de 59 fr. 40 c.; mais, *d'après les constatations expérimentales faites par M. Livet, commandant du génie*, le volume de l'air vicié réellement extrait des salles ne devant être porté qu'au *tiers* du volume total de l'air introduit, le taux de la ventilation mesurée par l'extraction de l'air vicié expulsé des salles, ne dépasse pas 32 mètres cubes par heure et par malade : en divisant 59 fr. 49 c. par 32, on obtient 1 fr. 86 c. pour le terme de comparaison appartenant au système Van Hecke.

En réponse aux remarques et aux calculs de M. Léon Duvoir, nous nous bornerons à faire observer que le rapport de M. Livet, que nous avons pu consulter, bien qu'il soit encore inédit, renferme tout autre chose que ce que lui fait dire M. Léon Duvoir : voici le résumé des expériences concernant le système Thomas et Laurens, inséré à la page 70 du rapport autographié dont il s'agit :

	m.c.
Air arrivant par le tuyau porte-vent par heure et par malade	107,7
Air entrant par les poêles.	94,8
Air entrant par le conduit longitudinal	13,8
Air sortant par les canaux d'évacuation. . . .	57,4
Air sortant par les portes et fenêtres	50,3

Ainsi, M. Léon Duvoir réduit à 30 *mètres cubes* les 57mc,4 sor-

tant par les canaux d'évacuation, et il ne tient aucun compte des 50^{mc},3 sortis par les portes et fenêtres. Ces deux quantités forment bien les 107^{mc},7 arrivant par le tuyau porte-vent; et comme l'air entre dans la salle par la ligne médiane, il ne peut en sortir par les parois latérales, sans concourir utilement à la ventilation.

Dans la ventilation par aspiration, système adopté par M. Léon Duvoir, l'air sorti par la cheminée d'appel ne représente pas seulement l'air vicié évacué des salles: nous renvoyons le lecteur aux mémoires publiés précédemment par M. Grassi (*Ann. d'hyg.*, t. VI, p. 207, et t. VIII, p. 97 et 98), il y trouvera l'indication précise des différentes origines de cet air.

Des observations analogues s'appliquent aux calculs de M. Léon Duvoir, sur l'appareil Van Hecke mis en activité en 1858 à l'hôpital Necker; il est évident, d'ailleurs, que cet appareil n'a rien de commun avec les expériences faites à La Riboisière en 1856 par Livet, en vue d'apprécier les résultats des systèmes Thomas et Laurens et Léon Duvoir.

Passons maintenant aux observations de MM. Thomas et Laurens, sur le Mémoire de M. Grassi.

Ces messieurs ne voient, dans l'appareil de M. Van Hecke, qu'une imitation du système installé par eux à La Riboisière, avec des moyens d'exécution, qui offrent une large part à la critique; ainsi, on a employé des calorifères d'un système parfaitement connu, qui a donné lieu à des reproches bien mérités d'insalubrité, de danger d'incendie, d'inégalité de chauffage, etc., etc. — On recueille l'air à trois mètres seulement au-dessus du sol. — Pour le rafraîchir en été, on le fait passer dans un canal creusé au-dessous du sol des caves, dont il soutire l'humidité malsaine. On le rafraîchit encore en le faisant passer sur des linges mouillés, qui s'imprégneront des poussières et ne tarderont pas à le vicier.

La meilleure part, disent MM. Thomas et Laurens, des résultats économiques de Necker serait due, d'après M. Grassi, au ventilateur du docteur Van Hecke, qu'il declare beaucoup plus puissant que le nôtre; la puissance du premier est, dit-il, à celle du second comme 2,68 est à 1. Aucun traité de mécanique ne permet le genre de calcul auquel se livre M. Grassi pour arriver à un résultat aussi excentrique. C'est en *kilogrammètres* que l'on évalue le travail d'une machine soufflante, d'après la pression de l'air, le diamètre et la longueur des conduites, les coudes et les étranglements, et non en faisant une simple proportion avec des chiffres de consommation qui portent sur des conditions nullement identiques.

M. Grassi compare les frais d'installation et d'entretien des appareils; mais pour qu'une comparaison soit admissible, il faut qu'elle s'applique à des objets placés absolument dans les mêmes conditions, ou ramenés par des appréciations raisonnées à l'identité de

situation. Cette condition n'est nullement remplie par M. Grassi, Faire porter sur un système ce qui appartient à une localité, et en conclure un prix constant, ce n'est pas dresser un prix exact qui puisse servir de guide dans toutes les circonstances. Ces prix statistiques à tant par lit, ne sont bons qu'à induire en erreur. Nous ne pouvons accepter le prix de 808 fr. par lit que M. Grassi fixe pour La Riboisière; et qu'il met en regard de celui de 236 fr. obtenus à Necker dans d'autres conditions. Pour qu'une comparaison fût possible, il faudrait déduire du prix posé par M. Grassi les articles suivants : 1° les dépenses d'ensemble faites en prévision du chauffage de la buanderie, des bains, de la communauté, de la chapelle et du service des eaux ; 2° le prix de la seconde machine à vapeur ; 3° le prix de la seconde machine soufflante ; 4° celui de tous leurs accessoires ; 5° le prix du chauffage et de la ventilation des trois chauffoirs et du parloir, accessoires importants qui n'existent pas à Necker ; 6° le prix des poêles et des tuyaux, pour chauffer les cages d'escalier ; 7° le prix des étuves chauffées à la vapeur et celles à feu nu, leurs appareils et leurs tuyaux ; 8° les frais pour recueillir l'air au sommet du clocher ; 9° enfin, il conviendrait de déduire aussi le prix des poêles à eau chaude, qu'on nous a imposés, qui ne font pas partie indispensable de notre système et de notre chauffage à la vapeur.

Les chiffres comparatifs de M. Grassi concernant l'entretien annuel et la consommation du charbon à La Riboisière et à Necker ne méritent pas une confiance aveugle, pas plus que des chiffres de premier établissement. Il ne suffit pas de prendre en bloc les frais d'entretien ou bien la quantité totale de charbon entrée dans l'hôpital pour en conclure que le système a coûté *tant* et a brûlé *tant*, c'est cependant ce que l'on a fait pendant bien longtemps pour La Riboisière. La simplicité de la comptabilité employée ne permet pas de certitude absolue, dès qu'il s'agit de telle ou telle opération. C'est donc à des appréciations que recourt M. Grassi. Rappelons qu'à La Riboisière, une énorme buanderie fonctionnant pour tout l'hôpital et pour celui de Beaujon, tous les bains de vapeur et d'eau, le chauffage de la communauté et celui des chauffoirs, enfin, le service d'eau de l'établissement sont desservis par les hommes, les machines, les chaudières et les magasins de charbons qui sont appliqués à la ventilation.

Le chauffeur est occupé à nombre de petits travaux d'entretien qu'il faudrait payer à des entrepreneurs, ce serait au compte de la buanderie qu'il faudrait porter la presque totalité des 5,000 fr. de frais d'entretien alignés par M. Grassi, parce qu'ils proviennent de ce que les excès de ce service ont brûlé les chaudières. Il ne doit pas y avoir plus d'entretien de ce côté que dans une usine bien conduite, ou tout au moins que n'en met M. Grassi pour la chaudière et la machine de Necker, toutes proportions gardées bien entendu.

Nous avons cherché à reproduire en substance les objections présentées par MM. Thomas et Laurens.

Voici les réponses que nous leur adresserons, en puisant nos arguments dans le rapport rédigé pour l'Administration de l'assistance publique, par M. l'ingénieur Trélat, et basé sur les expériences exécutées par lui dans le but spécial d'apprécier la valeur économique des appareils établis à l'hôpital La Riboisière. Nous mettrons aussi à contribution les notes que nous a remises M. Grassi lui-même.

Remarquons d'abord que, dans son mémoire, notre collaborateur a exposé les raisons sur lesquelles il se fonde pour admettre que le chauffage par les calorifères, combiné avec une ventilation énergique, n'est pas insalubre. Nous ne parlerons pas des dangers d'incendie ; les deux explosions des poêles, qui ont eu lieu, dans les salles de La Riboisière, sont une triste réalité à opposer à des craintes que l'événement n'a pas encore justifiées. — L'expérience a démontré que l'air qui parcourt le canal souterrain en *maçonnerie* de l'hôpital Necker ne se charge pas d'une humidité *malsaine*. Cet air vient en *totalité* du jardin, et il n'est jamais pris dans les caves. Il est certainement dans de meilleures conditions hygiéniques que celui qui sert à La Riboisière, dont les 0,6 seulement sont pris dans le clocher, tandis que le reste vient des caves et emporte avec lui de la poussière de charbon.

MM. Thomas et Laurens reprochent à M. Grassi d'avoir dit que le ventilateur de M. Van Hecke est plus puissant que le leur, sans en avoir évalué la puissance en *kilogrammètres*. Il nous paraît plus utile de comparer entre eux les effets produits : or, l'expérience a démontré que le ventilateur de La Riboisière, installé tel qu'il est, exige 30 kilogr. de houille pour injecter 27,500 mètres cubes d'air, tandis que celui de Necker n'en exige que $11^{k},18$; M. Grassi est donc en droit de dire que, dans les circonstances qu'il a comparées, les effets utiles sont comme 1 est à 2,68.

MM. Thomas et Laurens prétendent qu'il aurait dû retrancher de la dépense d'installation de leurs appareils une série d'articles énumérés plus haut ; mais, dans son rapport, M. Trélat a déduit pour ces articles une somme d'environ 20,000 fr. ; aussi M. Grassi ne compte-t-il que 247,000 fr. pour frais d'installation, tandis que la somme dépensée par l'administration a été de 266,363 fr. 94 c. En outre, ni M. Trélat ni M. Grassi n'ont mis au compte de MM. Thomas et Laurens les 2,000 mètres de canaux d'évacuation, qu'ils ont trouvés construits, tandis que M. Van Hecke a été obligé de construire les siens. A l'hôpital Necker, les besoins des malades sont les mêmes qu'à La Riboisière ; il y a des bains d'eau et des étuves pour le linge, il y a des bains de vapeur, les escaliers sont chauffés. Ces résultats sont obtenus plus économiquement dans cet hôpital que dans l'autre : les calorifères de Necker coûtent 6,000 ou 7,000 fr.,

tandis que les poêles *seuls* de La Riboisière en coûtent 50,000 ; il faut, pour leur porter la vapeur, une tuyauterie énorme, et, tandis qu'à La Riboisière, une machine de *dix chevaux* est nécessaire pour injecter 27,000 mètres cubes d'air par heure, celle de Necker, qui n'a pas *deux chevaux* de force, en injecte 18,000. C'est dans ces différences précisément que consiste la supériorité des appareils de Necker; ils coûtent peu et produisent beaucoup. Il est vrai de dire qu'à La Riboisière il existe une machine de rechange qui n'existe pas à Necker, et que cette machine est du prix de 8,000 fr.; mais si l'on ajoute aux 247,000 fr. qui représentent les frais d'installation, la valeur des 2000 mètres de canaux d'évacuation, que l'on n'a pas fait entrer en ligne de compte, ce prix de la seconde machine sera plus que couvert, et en définitive les prix d'installation, calculés par lit, à l'hôpital La Riboisière, n'en resteront pas moins trois fois plus élevés qu'à l'hôpital Necker.

MM. Thomas et Laurens portent gratuitement, au compte de la buanderie, la majeure partie des frais d'entretien ; ils ne persuaderont à personne que l'entretien de calorifères est aussi dispendieux que celui des poêles à vapeur.

Enfin, ces messieurs se trompent, quand ils disent que la dépense de leur appareil a été déduite de la quantité de charbon entrée dans l'hôpital. Des expériences directes, consignées dans le rapport de M. Trélat, ont démontré que le chauffage des salles marchant avec la ventilation exigeait 79 kilogr. de houille par heure, et que la ventilation seule en exigeait 30 kilogr. Loin d'exagérer la consommation de houille qui a lieu dans les appareils de MM. Thomas et Laurens, M. Grassi en a retranché 55,000 kilogr. de charbon, c'est-à-dire de quoi donner 160 bains par jour pendant 300 jours.

Enfin, MM. Thomas et Laurens font un reproche à M. Grassi de s'être servi de chiffres empruntés au rapport de M. Trélat :

« Il devrait, disent-ils, publier ce mémoire dans son entier, » afin qu'on les vérifie et qu'on juge de leur portée. On n'extrait » pas ainsi ce que l'on veut d'un mémoire tenu caché. Nous ne » connaissons pas ce document. Si les chiffres de M. Trélat sont » établis dans un but comparatif, ils n'ont qu'une valeur de position » et non une valeur absolue ; on les fausse quand on les déplace..... » Les comparaisons, auxquelles se livre M. Grassi, dans son mé- » moire sur Necker, ne sont pas justes; car les comparaisons ne » sont justes que quand elles opposent entre eux ou des chiffres ab- » solus, ou des chiffres ressortant de conditions identiques. »

Nous l'avons déjà dit plus haut, c'est l'administration de l'assistance publique qui a demandé à M. Trélat le travail dont M. Grassi a emprunté les chiffres relatifs aux systèmes de chauffage et de ventilation établis à l'hôpital de La Riboisière. Ce document appartient à cette administration, qui, jusqu'ici, n'a pas cru devoir lui donner de la publicité. Mais on a pu se convaincre, par la lecture

du mémoire de M. Grassi et par les détails complémentaires contenus dans la présente note, que les chiffres donnés par M. Trélat ont une valeur absolue, et qu'ils résultent d'expériences aussi complètes que multipliées.

Nous aussi, nous regrettons que ce mémoire n'ait pas été publié, car cette publication eût rendu superflue la réponse qu'on vient de lire. A. Guérard.

MORT DE M. LASSAIGNE.

Le Comité de rédaction des *Annales d'hygiène* vient de faire une perte nouvelle dans la personne de M. Lassaigne, décédé à Paris, le 18 mars, à la suite d'une longue et douloureuse maladie.

Depuis près de vingt ans, M. Lassaigne a enrichi notre Recueil de ses travaux : mais c'est surtout depuis 1855, époque à laquelle il a été appelé à faire partie de notre Comité, que sa collaboration est devenue aussi active qu'importante. Au moment de nous être enlevé, il corrigeait, étendu sur son lit de mort, les épreuves de la note qu'il nous avait envoyée pour le présent numéro. — Jaloux d'honorer la mémoire de notre regrettable collègue, nous ne croyons pas pouvoir mieux atteindre ce but qu'en reproduisant le discours prononcé sur sa tombe par M. Boudet, membre de l'Académie impériale de médecine.

En présence de cette tombe prête à se fermer sur la dépouille mortelle d'un collègue que la mort vient de frapper à un âge où une longue carrière lui semblait encore réservée, permettez-moi, messieurs, de vous rappeler ses droits à nos profonds regrets, et les utiles travaux qui marquèrent sa place parmi les chimistes les plus distingués de notre époque.

Ce n'était pas à moi, sans doute, que devait échoir le triste honneur de lui adresser cet adieu suprême ; je n'y ai pas d'autre titre que ma vive sympathie pour la droiture de son caractère, et ma haute estime pour les services qu'il a rendus à la science ; mais la famille a fait appel au souvenir de l'amitié dont il m'a honoré, et j'ai dû accepter ce pieux devoir.

Jean-Louis Lassaigne est né à Paris, le 22 septembre 1800, au

Muséum d'histoire naturelle, où son père a longtemps rempli les fonctions de mécanicien.

C'est sans doute au milieu de l'atmosphère scientifique de ce grand établissement qu'il a puisé le goût si vif pour les sciences qui l'a toujours animé, et qui se traduisait encore il y a quelques jours dans les dernières manifestations de sa pensée. A peine, en effet, avait-il achevé ses études dans l'institution du vénérable M. Hallays-Dabo, que déjà il se livrait à l'étude de la chimie avec une ardeur et une intelligence qui lui méritaient la bienveillance de l'illustre Vauquelin, et lui ouvrirent les portes de son laboratoire. Quoique bien jeune encore, Lassaigne était déjà digne des leçons d'un si grand maître; doué d'un rare esprit d'observation, d'une patiente et scrupuleuse exactitude, il était merveilleusement préparé à recevoir l'empreinte des éminentes qualités du savant qui, à cette époque, tenait le sceptre de la chimie analytique; aussi retrouve-t-on dans la plupart de ses travaux l'inspiration de ses conseils et le reflet de sa méthode.

C'est de l'année 1817 que date son premier mémoire; il avait à peine dix-sept ans, et déjà il publiait, avec M. Chevallier, élève comme lui de Vauquelin, d'intéressantes recherches sur le *Chenopodium olidum* et sur le *Chara vulgaris.*

Depuis cette époque jusqu'à ces derniers jours, ses travaux se sont succédé sans interruption, aussi remarquables par leur diversité que par le caractère de précision qui les recommandait à la confiance des chimistes.

Tant de zèle pour la science ne devait pas rester stérile pour le jeune Lassaigne. En 1821 et 1822, la Société de médecine du département de la Seine lui décernait deux médailles d'argent; en 1825, il obtenait de l'Académie des sciences une mention honorable au prix de physiologie expérimentale, et bientôt après il était nommé professeur de chimie à l'École spéciale de commerce de Paris.

Le savant et ingénieux Dulong enseignait alors cette science à l'École vétérinaire d'Alfort. Il plaça Lassaigne à la tête de son laboratoire, et lorsqu'il dut quitter sa chaire pour aller professer devant les élèves de l'École polytechnique et dans l'amphithéâtre de la Sorbonne, il désigna Lassaigne pour l'occuper à son tour. Appelé par un si honorable suffrage à une position qui lui assurait un auditoire digne de lui, et un laboratoire où il pouvait donner carrière à son zèle pour la science, il se mit à l'œuvre avec une activité nouvelle et publia successivement un *Traité de chimie*, un *Dictionnaire des réactifs*, et en collaboration avec M. Delafond, l'*Histoire naturelle et médicale des médicaments employés pour les animaux domestiques*, sans cesser cependant de poursuivre ses travaux de recherches.

Que vous dirai-je, messieurs, de ces travaux eux-mêmes dont les ré ultats remarquables ont enrichi depuis plus de quarante ans, les annales de chimie, les annales d'hygiène, les journaux de pharmacie

et de chimie médicale ; ce n'est pas ici le lieu d'en exposer la longue nomenclature : il me suffira de vous rappeler que c'est à lui et à Feneulle que l'on doit la découverte de la delphine dans les graines de staphisaigre et de la cathartine dans les feuilles de séné ; que c'est lui qui a fait connaître l'acide pyrocitrique, les acides maliques pyrogénés ; qu'il a introduit le chromate de plomb dans la fabrication des toiles peintes ; que ses observations ont jeté une vive lumière sur une foule de questions de chimie minérale, végétale et animale, de toxicologie et de physiologie, d'hygiène, d'agriculture et d'industrie ; que les altérations du sang dans les maladies, la composition du cerveau, celle des eaux de l'amnios, celle des calculs vésicaux, biliaires et salivaires chez l'homme et chez les animaux, ont été pour lui des sujets de précieuses découvertes ; qu'il a doté la chimie analytique d'un grand nombre de procédés aussi ingénieux que précis ; qu'il a étudié avec une rare sagacité les phénomènes de la digestion et de la respiration, et les modifications des atmosphères confinées, en même temps qu'il poursuivait d'importantes recherches sur les combinaisons du nickel, du platine et du palladium et éclairait des lumières de son expérience les arrêts de la justice.

Esprit ingénieux, plein de pénétration et de ressources, d'une infatigable persévérance, d'une conscience sévère, il avait une aptitude merveilleuse pour résoudre les problèmes si variés et si délicats que l'art tant perfectionné des falsifications et le génie du crime posent sans cesse devant l'expert consulté par les tribunaux. Aussi la magistrature l'avait en haute estime, et, par la confiance dont elle l'honorait, rendait un juste hommage à son caractère et à son expérience consommée.

Laborieuse et modeste, sa vie s'est écoulée douce et paisible dans sa famille et dans son laboratoire, et on peut dire avec assurance qu'il était supérieur à sa réputation, et qu'il était un des plus dignes parmi les membres correspondants de l'Académie de médecine et des Sociétés de pharmacie et de chimie médicale, qui l'avaient appelé dans leur sein.

Je m'arrête, messieurs, je n'ai pas eu le bonheur de connaître assez longtemps M. Lassaigne pour être autorisé à vous entretenir des qualités intimes qui le rendaient si cher à sa famille et à ses amis. J'ai dû me borner à vous montrer à combien de titres on peut affirmer qu'il a bien mérité de la science, et qu'il laisse à sa famille un nom dont elle a droit de s'enorgueillir. Puisse-t-elle trouver dans ce faible et incomplet hommage rendu à la mémoire de son chef, quelque adoucissement à sa douleur, et une preuve des sentiments de sympathie profonde avec lesquels je m'associe à ses regrets.

FIN DU TOME ONZIÈME.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME ONZIÈME.

FIN DE LA TABLE.



ANNALES

D'HYGIÈNE PUBLIQUE

ET

DE MÉDECINE LÉGALE.

—

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME XII.

PARIS. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.

ANNALES

D'HYGIÈNE PUBLIQUE

ET

DE MÉDECINE LÉGALE,

PAR MM.

ADELON, ANDRAL, BOUDIN, BRIERRE DE BOISMONT,
CHEVALLIER, DEVERGIE, H. GAULTIER DE CLAUBRY,
GUÉRARD, MICHEL LÉVY, MÊLIER,
P. DE PIETRA-SANTA, AMBR. TARDIEU, A. TRÉBUCHET,
VERNOIS, VILLERMÉ.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME XII.

PARIS,
J.-B. BAILLIÈRE ET FILS,
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DE MÉDECINE,
Rue Hautefeuille, 19.

LONDRES, HIPP. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET.
NEW-YORK, H. ET CH. BAILLIÈRE, 440, BROADWAY.
MADRID, C. BAILLY-BAILLIÈRE, CALLE DEL PRINCIPE, N° 11.

Juillet 1859.

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

ÉTUDE MÉDICO-HYGIÉNIQUE
SUR
L'INFLUENCE QU'EXERCENT LES CHEMINS DE FER SUR LA SANTÉ PUBLIQUE,

Par le Dr Prosper de PIETRA-SANTA.

Il n'est pas nécessaire de rappeler aux lecteurs habituels de ce recueil les considérations qui établissent la relation intime existant entre le développement d'une industrie, et la création dans l'organisme de certains états morbides.

L'influence bienfaisante de l'hygiène consiste à rendre ces derniers moins fréquents, tout en conservant à la première son élan et son impulsion.

Toujours les collaborateurs des *Annales* se sont pénétrés de cette vérité, et si nous commençons ici par l'invoquer à propos de l'étude que nous nous proposons de faire sur l'influence des chemins de fer, c'est pour mieux constater notre intention de marcher dans la voie si honorablement et si efficacement tracée par ces savants maîtres.

Maestri e duci di color che sanno,

comme dirait le grand Florentin (maîtres et guides de ceux qui ont déjà la connaissance des choses !)

Toute industrie nouvelle crée infailliblement des intérêts

nouveaux et amène le plus ordinairement à sa suite des maladies nouvelles.

L'établissement des chemins de fer, ces éléments si considérables de prospérité pour les populations, ces propagateurs si actifs d'idées et de progrès pour les nations civilisées, a-t-il fait défaut à la règle générale?

Il ne nous appartient pas de nous occuper de la première partie du problème (intérêts créés); mais nous porterons toute notre attention sur la seconde (influence sur la santé). Loin de nous toutefois la prétention de résoudre les questions sans nombre qui ressortent de cette donnée principale; nous chercherons seulement à les énoncer d'une manière scientifique, d'autres viendront après nous consigner les résultats d'une plus longue expérience, et alors qui sait, si en se reportant à une autre époque, ils ne nous sauront pas gré d'avoir indiqué le sens dans lequel devaient être dirigées les recherches ultérieures.

Quel est l'esprit qui doit présider à de semblables recherches? Par cela seul qu'elles sont délicates, il faut y apporter des habitudes d'investigation précises, sans être trop minutieuses; il faut éviter les raisonnements *à priori*, et dans les résultats fournis par l'expérience, il est indispensable de rejeter les conclusions extrêmes pour donner une plus grande valeur aux idées reconnues par tous.

C'est ainsi, que tout en proclamant l'utilité des statistiques, l'on doit reconnaître la difficulté d'en avoir d'exactes et d'irréprochables. Vous étudiez l'influence du chemin de fer sur une catégorie d'employés, sur les mécaniciens, par exemple; avez-vous recherché les antécédents de ces hommes? Connaissez-vous leur idiosyncrasie, leurs dispositions héréditaires? Tenez-vous compte des circonstances qui, indépendantes de leur travail, peuvent agir sur leur organisme? Avez-vous une méthode uniforme pour recueillir les observations, pour les interpréter?

S'est-il écoulé un laps de temps assez long pour que les résultats obtenus puissent être regardés comme étant l'expression de la réalité ou comme définitifs?

Quand il s'agira de reconnaître un fait nouveau, une influence spéciale, il faudra de toute nécessité que les caractères de ce fait, de cette influence soient manifestes pour le plus grand nombre. Nous ne voulons pas dire qu'ils doivent frapper de prime abord tous les esprits, car alors où serait le mérite d'une découverte; mais une fois qu'il sera énoncé, il importe que les résultats des recherches successives, des enquêtes postérieures conduisent aux mêmes conclusions.

Un esprit généralisateur est aussi dangereux qu'un esprit analytique. Nous n'avons que trop la tendance d'étendre outre mesure les limites d'un fait particulier ou de nous perdre dans des détails de manière à ne plus nous rendre un compte exact de l'ensemble.

Évitons donc, si faire se peut, ces deux écueils. Les travaux que nous possédons sur la matière sont déjà assez nombreux : nous allons les passer successivement en revue par ordre chronologique; nous donnerons un résumé exact et fidèle de chacun d'eux; nous suivrons ainsi la marche progressive des questions à mesure qu'elles se présentent, et, une fois que tous les éléments d'étude auront été examinés et analysés, nous consignerons les déductions qui en découlent, et les points d'interrogation qu'il est utile de poser (1).

(1) En voici l'énumération :

1° Article de la Revue d'Hygiène de Londres (*Sanitary Review*), du docteur Wirm : Influence des chemins de fer sur la santé des voyageurs.

2° Statistiques des accidents survenus en France et à l'étranger sur les chemins de fer. Rapport de ces accidents avec ceux des autres genres de locomotion.

3° Communication du docteur H. de Martinet à l'Académie des sciences, 25 février 1857.

4° Des chemins de fer et de l'influence sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs, par le docteur Duchesne. Paris, 1857.

I

Influence des chemins de fer sur la santé des voyageurs, par le docteur Vien, dans la Revue sanitaire de Londres (*Sanitary Review*).

Ce travail est et devait être nécessairement incomplet; c'est une simple ébauche dont il sera toujours très difficile de faire un tout harmonique faute de renseignements précis.

Un premier fait incontestable, c'est la fatigue relativement plus grande qu'une personne éprouve en passant la nuit en chemin de fer. Quoique l'on soit installé dans de bons fauteuils, la trépidation du wagon, les secousses, la marche rapide, l'impossibilité de fixer les objets extérieurs donnent une céphalalgie constante; c'est comme un énorme poids sur la tête. A côté de cette fatigue corporelle, l'auteur anglais signale une fatigue morale résultant des conditions dans lesquelles s'effectuent quelques-uns de ces voyages.

Le nombre des négociants, des gens d'affaires obligés de se loger dans les environs de Londres pour des raisons économiques, est très considérable. Ces personnes arrivent le matin de très bonne heure dans la capitale, y passent une grande partie de la journée, puis, le travail fini, ils se disposent à

5° Recherches statistiques et scientifiques sur les maladies des diverses professions du chemin de fer de Lyon. Essai de topographie et de géologie médicales des chemins de fer, par le docteur C. Devilliers. Paris, 1857.

6° Rapport du docteur Cahen à l'administration des chemins de fer du Nord. (*Union Médicale* du 6 avril 1857.)

7° Guide médical à l'usage des employés des chemins de fer, par le docteur Bisson. Paris, 1858.

8° Enquête sur les moyens d'assurer la sûreté de l'exploitation sur les chemins de fer, publiée par ordre de S. Exc. le ministre des travaux publics. Paris, 1858.

9° Lettres du docteur Duchesne à MM. de Pietra-Santa, Bisson et Devilliers. (*Moniteur des Hôpitaux*, juillet 1858.)

10° Réponse du docteur Devilliers (*Moniteur des Hôpitaux*, 29 juillet 1858.)

11° Réponse du docteur Bisson. (*Union Médicale*, 19 août 1858.)

rejoindre leurs familles. Comme ils habitent souvent à des distances considérables, et comme, d'autre part, les départs de certains trains sont très limités, il paraîtrait que la crainte de manquer le convoi, que les appréhensions qui en résultent, produiraient à la longue des effets très fâcheux sur le système nerveux. Ne pas arriver à l'heure fixe, c'est s'exposer à revenir dans la cité pour chercher un abri dans un hôtel, dépenser de l'argent pour s'y loger, pour y dîner : c'est occasionner des tourments à la famille qui attend le chef au repas du soir.

Dépense plus considérable, ennuis, inquiétudes vives, tenant l'esprit dans une agitation et une perplexité continuelles.

Un autre effet immédiat, c'est celui des congestions cérébrales plus fréquentes.

Il nous semble de prime abord que ces sensations pénibles sont de leur nature passagère, et qu'elles ne devraient pas avoir un retentissement durable sur l'organisme ; mais comme dans de pareilles matières on ne doit pas raisonner *à priori*, nous laissons à des observateurs qui viendront après nous le soin de bien préciser l'importance de cette fâcheuse influence.

Les émotions morales n'ont-elles pas été regardées par Corvisart comme ayant une action directe et immédiate sur les maladies organiques de cœur ?

II

Statistiques des accidents survenus en France et à l'étranger sur les chemins de fer.

Dans les documents présentés à la commission d'enquête instituée par ordre de S. Exc. le ministre des travaux publics, nous trouvons les renseignements les plus précieux pour établir la statistique des accidents survenus en France et à l'étranger.

Du 7 septembre 1835 au 31 décembre 1856 le nombre des

voyageurs sur toutes nos lignes de chemin de fer a été de 224,345,769.

Celui des accidents de toute nature s'est élevé à 2,978, ainsi répartis : 1,134 par le fait de l'exploitation, 1,844 par l'imprudence des voyageurs ou par des faits indépendants de l'exploitation :

	Morts.	Blessures.	Total.	
Voyageurs.	111	402	513	Par le fait de l'exploitation.
Agents	55	314	369	
Autres personnes .	168	84	252	
	334	800	1,134	
Voyageurs.	49	107	136	Faits indépendants de l'exploitation.
Agents	539	1,022	1,561	
Autres personnes .	77	50	127	
	605	1,179	1,844	

Or, 111 voyageurs tués par le fait de l'exploitation
donnent . . . . 1 tué sur . . . 2,021,133
402 voyageurs blessés. . . . . . 1 blessé sur . . 558,071
513 voyageurs tués et blessés . . 1 victime sur. . 437,325

(On comprend dans ces chiffres les accidents de la rive gauche (Versailles) et de Fampoux; sur 81 voyageurs morts, 64 ont été tués dans ces deux accidents, et 47 seulement par d'autres causes, pendant 19 ans d'exploitation.)

Le nombre des employés victimes de l'exploitation est beaucoup moins considérable que celui des voyageurs, et cela se comprend sans peine si l'on compare le nombre des voyageurs d'un train qui subit un accident à celui des agents qui l'accompagnent. Mais en revanche, tandis que le nombre des voyageurs victimes de leur imprudence est de 156, ce nombre est de 1,561 pour les agents.

Le degré de sécurité que présente la locomotion par les chemins de fer ne pourrait être complétement établi que par la comparaison avec les accidents occasionnés par tous

les autres moyens de transport en usage chez tous les peuples civilisés, et en ce qui concerne la France, il serait intéressant de rapprocher les documents dont nous venons de nous servir, des renseignements recueillis d'après les mêmes principes en Belgique, en Angleterre et en Allemagne.

Or, les comptes généraux de l'administration de la justice criminelle en France, en donnant le nombre des individus tués ou écrasés par des voitures, charrettes et chevaux, de 1840 à 1853 inclusivement, portent ce chiffre à 10,324 personnes en 14 ans, soit 737 en moyenne par année, soit en prenant 35 millions d'habitants pour tout l'empire, 1 sur 47,489.

Voyons un autre document important, c'est-à-dire le tableau des accidents arrivés aux voitures des messageries impériales et des messageries générales de France pendant un laps de 10 ans.

Messageries impériales (1846-1855), 73,703,066 kilomètres parcourus, 3,679,866 places occupées, 11 personnes tuées, 124 blessées.

Messageries générales (1846-1855), 68,692,997 kilomètres parcourus, 3,429,410 places occupées, 9 personnes tuées, 114 blessées.

La moyenne des accidents arrivés aux personnes est donc à peu près la même pour les deux entreprises, quoiqu'à l'avantage des messageries générales.

Elle est de 1	mort pour	324,533 voyag.	pour les messag.		impériales.
1	—	381,045	—	—	générales.
1	blessé p.	29,676	—	—	impériales.
1	—	30,082	—	—	générales.

En réunissant la circulation des deux entreprises, on a un chiffre de 20 morts et de 238 blessés pour 7,109,276 voyageurs. Soit :

1 mort sur 355,453 voyageurs.
1 blessé sur 29,871 id.

Ces chiffres, si on les rapproche de ceux que nous avons donnés plus haut, suffisent pour prouver qu'il n'y a pas de comparaison à faire entre la sécurité qu'offrent les chemins de fer et celle qu'on trouvait dans les anciens moyens de transport.

Un troisième document est relatif aux sinistres éprouvés par la navigation maritime, en dehors des causes d'accidents dus aux tempêtes, chocs et collisions, brouillards, courants, ignorance ou erreur des pilotes, négligence, intempérance des marins, incendies, manques de phares.

Le *Wreck Register* donne la statistique suivante des naufrages arrivés à des navires anglais le long des côtes et sur les mers de la Grande-Bretagne, en distinguant les collisions des autres causes de sinistre.

1852-1856 : 4,341 naufrages, 787 collisions, soit 5,128 accidents ;

4,348 décès ; en moyenne, 870 marins par an.

En 1856, les sinistres ont mis en péril 2,764 personnes, sur lesquelles 521 ont péri ; soit 20 p. 100 de ceux dont la vie a été exposée dans les 1,153 accidents de cette année.

En ce qui concerne la navigation française, 1856 a vu périr 443 navires (85 bâtiments de long cours, dont 25 condamnés et 358 caboteurs) : 18 de ces navires ont été coulés par abordage, dont 14 étaient chargés de charbons ; 15 navires n'ont pas donné de leurs nouvelles, 3 ont été incendiés.

Quelle a été la proportion de ces mêmes accidents à l'étranger ?

En Belgique :

Du 1er mai 1835 au 31 décembre 1848 (13 ans 8 mois), il y a eu 35,447,217 voyageurs et 295 victimes (y compris 48 personnes tuées ou blessées en circulant sur la voie, et 12 suicides).

Sur les 235 qui restent, 17 sont mortes et 58 ont été blessées par le fait de l'exploitation.

57 ont dû leur mort et 103 leurs blessures à leur propre imprudence.

Parmi les voyageurs, on ne compte que 4 morts et 18 blessures dues au fait de l'exploitation.

Si l'on compare ces chiffres au nombre des voyageurs transportés, qui est, comme on l'a vu plus haut, de 35,447,217, on trouve que, dans un espace de plus de 13 ans 1/2, il y a eu un voyageur tué pour 8,861,804 voyageurs transportés et 1 voyageur blessé pour près de 2 millions de voyageurs transportés.

En réunissant les tués et les blessés, on trouve :

1 victime pour 1,611,237 voyageurs transportés.

En Prusse :

De 1851 à 1854. Nombre de voyageurs transportés, 42,822,976.

Les accidents constatés dans le cours de ces 4 années sont au nombre de 404, ayant atteint 447 personnes dont 220 ont été tuées et 227 blessées.

Les accidents dus à l'exploitation n'ont été que de 41 dont 2 voyageurs tués et 11 blessés, ce qui donne :

1 voyageur tué sur	21,411,488	voyageurs	transportés.
1 voyageur blessé sur	3,892,998	id.	id.
1 tué ou blessé sur	3,294,075	id.	id.

Grande-Bretagne :

L'exploitation des chemins de fer dans le Royaume-Uni remonte à une époque déjà ancienne ; mais ce n'est que depuis 1840 que l'on a des documents recueillis par le *Board of trade*.

Au 30 juin 1856, il y avait 13,616 kilomètres exploités.

Pendant ces 15 ans, il y a eu 940,876,386 voyageurs. Les accidents sont ainsi répartis :

Voyageurs. . . .	110	tués	3,092	blessés, soit	3,502	accidents.
Employés. . . .	1,548	—	1,063	—	2,611	—
Autres personnes.	774	—	276	—	990	—
Suicides.	3	—	»	—	3	—
Totaux. .	2,735		4,371		7,106	

Il y a donc eu dans cette période 7,106 personnes tuées ou blessées.

Quelle est la part qui revient à l'exploitation ?

Elle est de 179 voyageurs et 2,843 blessures, soit en tout 3,022 victimes.

1 voyageur tué	sur	5,256,290	voyageurs	transportés.
1 id. blessé	»	330,945	id.	id.
1 tué ou blessé	»	311,315	id.	id.

Cette étude comparative prouve qu'en France les accidents ont été beaucoup plus fréquents ; cette infériorité, nous la devons aux grands accidents dont nous avons déjà parlé, de Versailles et de Fampoux. Si l'on pouvait faire abstraction de ces événements, nous constaterions un nombre moins considérable d'accidents qu'à l'étranger.

III

Communication du docteur H. de Martinet à l'Académie des sciences, 25 février 1857.

Voici, d'après le compte rendu, les conclusions d'un mémoire présenté à l'Académie des sciences par le docteur H. de Martinet :

L'exposition sans abri sur les locomotives expose les mécaniciens :

1° A un inconvénient professionnel dont on peut se rendre compte en passant la tête hors des wagons, c'est-à-dire à une trombe d'air froid qui paralyse la respiration, congestionne le poumon ;

2° A une maladie professionnelle développée par l'inspiration des gaz oxyde de carbone et acide carbonique qui s'échappent du foyer. Le système nerveux est lésé, les sujets maigrissent, la faculté génératrice s'éteint ; le corps est agité de soubresauts, de convulsions, l'intelligence faiblit.

Ces idées ont trouvé immédiatement d'ardents contradicteurs, et, pour ne plus avoir à revenir sur ce travail, nous nous bornerons à citer les objections des deux principaux.

« Lors de la longue enquête que j'ai faite, dit M. le docteur Duchesne, j'ai interrogé avec soin plusieurs centaines de mécaniciens et de chauffeurs, et je déclare n'avoir rien observé de semblable.

» J'ajoute que tous les médecins de chemins de fer regardent ces assertions comme complétement inexactes. »

M. le docteur Devilliers les combat encore plus victorieusement ; « non-seulement cette lésion et ces accidents sont contraires aux faits observés, mais l'inspiration supposée des gaz pendant la marche est impossible, car ils s'échappent, non pas du foyer, mais de la cheminée, et ne peuvent descendre jusqu'aux mécaniciens qu'en faible quantité, et en tous cas mélangés avec une forte proportion d'air respirable.

» Il est de même impossible d'attribuer la gêne de la respiration à la trombe d'air qui vient frapper les mécaniciens pendant la marche ; l'effet général de cette trombe est comparable, non pas, comme on le croit, au courant partiel d'air vif que l'on reçoit en passant la tête à travers la portière d'un wagon, mais à l'effet produit par une de ces douches générales d'eau froide dont on fait usage en hydrothérapie, et dont on obtient des résultats si puissants et si avantageux comme toniques.

» D'ailleurs, les hommes frappés par cette douche d'air sont toujours en action sur leur machine ; l'habitude qu'ils contractent de la recevoir les durcit contre ses effets, qu'ils ne ressentent véritablement qu'au moment du repos. »

Tous les renseignements que nous avons recueillis sur la question nous autorisent à adopter de la manière la plus formelle l'opinion de ces deux savants confrères.

IV

Des chemins de fer et de leur influence sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs, par le docteur Duchesne. (Paris, 1853.)

L'épigraphe suivante, tirée d'Avenbrugger, traduction de Corvisart, indique l'esprit dans lequel a été rédigé l'ouvrage :

« Le médecin philosophe voit une foule de maux bien réels prendre naissance à la source de tant d'utiles et ingénieuses inventions. »

L'honorable membre du conseil de salubrité indique tout d'abord les limites de son plan ; il veut s'occuper plus spécialement du service actif (mécaniciens et chauffeurs) ; il se propose d'éclairer la science sur les maladies particulières de *ces pionniers de la locomotion !*

Grâce aux recommandations de M. le ministre des travaux publics et de M. le préfet de police, il a pu, dans toutes les administrations, étudier l'ensemble et les détails du service.

« Tous les médecins des grandes compagnies, au nombre desquels je citerai MM. les docteurs Giboin et Saint-Macary (Ouest), Bisson et Salonne (Orléans), Oulmont (Est), Brun (Nord), Devilliers (Lyon), se sont prêtés avec une grande bienveillance à mes recherches et m'ont fourni les renseignements qu'ils avaient en leur possession. »

Comme cet ouvrage, par son importance, par l'originalité de ses idées, par la position de l'auteur, par sa date de publication, mérite une étude toute spéciale, nous allons passer successivement en revue les chapitres qui le composent, nous analyserons soigneusement ceux qui ont trait à la question, nous ne ferons qu'énoncer le titre de ceux qui ne s'y rattachent que d'une manière très indirecte.

Pour ne pas entraver la marche de notre analyse, nous mettrons en note les observations que nous a suggérées l'étude de cette question.

Le premier chapitre contient quelques recherches sur l'origine des chemins de fer.

Le second traite des mécaniciens et des chauffeurs.

Les mécaniciens doivent être rangés dans la classe des ouvriers. Ils se recrutent généralement parmi les ajusteurs et les monteurs travaillant depuis plusieurs mois dans les ateliers des machines.

Les détails de leur service sont aussi nombreux que variés et délicats.

Les chauffeurs sont les aides nécessaires des mécaniciens, et ils partagent avec eux les détails de la locomotive et du tender.

Le travail et la durée de service des mécaniciens et des chauffeurs sont regardés comme trop longs par notre con frère. Ce parcours, suivant les chemins, serait de 250 à 400 kilomètres par jour, ce qui donne un parcours moyen de 28,896 kilomètres par an (1). En France, à peu d'exceptions près, la durée de service peut être de seize heures et plus.

Salaire. — Il est très convenable, il se compose d'appointements fixes et de primes reposant sur les économies qu'ils font sur le combustible, la graisse et l'huile.

Habillement. — Ils sont toujours convenablement vêtus pour se préserver par des vêtements chauds et solides contre le froid, le vent, la pluie, la neige et les brouillards.

Dortoirs. — Il existe des salles de dépôt où se trouvent des lits de camp garnis de matelas. M. Duchesne les trouve mal installés pour la partie hygiénique (2).

Marche et allure des mécaniciens et des chauffeurs.

L'auteur pense qu'il est possible de reconnaître un ancien mécanicien à sa marche. Cette marche serait plus lourde,

(1) Voir l'enquête. N'y a-t-il pas exagération ?

(2) Ces préoccupations sont peut-être un peu trop vives. Les administrations sont les plus intéressées à la bonne installation et au bien-être de leurs employés.

balancée alternativement à gauche et à droite. Ce balancement paraît dépendre des douleurs qu'ils ont presque tous dans les extrémités inférieures, et aussi, selon quelques-uns, de ce que le mécanicien se balance comme pour presser la locomotive lorsqu'elle ne marche pas à son gré (1).

Heureuse influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens. — « Si l'on écoutait l'opinion générale, dit M. Duchesne, on pourrait croire que les mécaniciens et les chauffeurs sont des hommes très malheureux, que leur santé est à chaque instant compromise par le froid, la pluie, le soleil, et qu'ils ne sont condamnés à faire ce rude service que pendant quelques courtes années, quelques mois même.

» Que l'on se rassure, car je viens avec les administrateurs, les ingénieurs, les médecins des compagnies, affirmer que de tous les ouvriers des chemins de fer, ce sont ceux qui fournissent le moins de malades et qui jouissent de la meilleure santé.

» Au bout de deux ans environ de travail, dans la proportion de 80 sur 100, on constate une augmentation d'embonpoint remarquable.

» Peut-être bien que cet embonpoint ne doit pas être seulement attribué au grand air, mais aussi à un contentement plus grand causé par l'élévation du salaire, et plus certainement à une alimentation meilleure qui en est la conséquence naturelle.

» Des mécaniciens et des chauffeurs ont souvent vu disparaître leurs migraines lorsqu'ils montaient sur leur locomotive.

» Peut-être trouvera-t-on là quelques nouvelles indications thérapeutiques, sur lesquelles j'appelle l'attention des médecins (2). »

(1) Tous les médecins des chemins de fer que nous avons consultés, ont mis en doute cette marche spéciale, et ce balancement singulier à l'effet de pousser la machine en avant.

(2) Ce fait très curieux s'expliquera peut-être pour le mécanicien ;

Longueur des chemins de fer (1). *De la voie* (2). *Des combustibles.* — Les combustibles, par eux-mêmes, ayant peu d'action sur les mécaniciens, nous négligerons de parler des affections légères qu'ils occasionnent.

Des locomotives. — En étudiant les divers systèmes de locomotives, M. Duchesne propose, pour abriter le mécanicien seulement sur la partie postérieure de la chaudière, un cadre vitré qui servirait d'écran. Il serait surmonté d'un petit toit disposé en pente du côté de la machine, pour protéger de la pluie le mécanicien immobile à son poste (3).

quant à l'homme qui n'y est pas habitué, c'est le contraire, et les ingénieurs des mines qui montent accidentellement sur la locomotive en rapportent toujours des céphalalgies ou de la migraine. L'idée de l'emploi thérapeutique de ce genre de locomotion est au moins originale !

(1) Ce chapitre contient des détails inutiles dans l'espèce, le style en est souvent un peu hazardé.

« Du jour où une nation sur la surface du globe a ajouté à son *outillage* les chemins de fer, toutes les nations ont été obligées sous peine de déchéance de la suivre dans cette voie ! »

(2) Comme nous n'apercevons pas bien le rapport direct qu'il y a entre l'établissement de la voie, son état d'entretien, sa direction, sa situation, ses modifications spéciales et leur influence médiate ou immédiate sur la santé des mécaniciens, nous passerons aussi ce chapitre sous silence. Rien de nouveau dans ce 1er fait :

« Sur les lignes du midi, j'ai souvent rencontré des mécaniciens et des chauffeurs sur lesquels la chaleur produisait une congestion cérébrale momentanée il est vrai, mais aussi de l'inappétence et une lassitude remarquable. Le froid de l'automne et de l'hiver leur convenait mieux, leur santé se retrempait alors, se raffermissait. »

Quant au second fait énoncé en ces termes, « les chauffeurs et les mécaniciens doivent chercher à éviter les contrées trop marécageuses où ils contractent annuellement des maladies cruelles, » il demande des recherches ultérieures. Il répugne à l'esprit que la simple traversée sur des locomotives produise des effets si désastreux, et les médecins spéciaux n'hésitent pas à rejeter une pareille affirmation.

(3) Les essais faits dans cet ordre d'idées n'ont pas réussi. La pluie tombant sur la vitre l'obscurcit ; cet écran rompt la colonne d'air, il y établit un vent de remou très désagréable, très importun.

L'auteur lui-même dit en parlant des écrans, page 164 : « A cet effet

De la vitesse. — La vitesse du convoi doit être prise en considération, parce qu'elle peut avoir une grande influence sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs. En France, la vitesse des convois de voyageurs est en moyenne de 32 à 48 kilomètres à l'heure.

Des saisons et de la température. — On ne peut contester l'influence des saisons sur la circulation en chemin de fer (1).

Il n'est pas possible que des variations brusques et répétées de température ne soient une des causes principales de douleurs rhumatismales éprouvées par le plus grand nombre des mécaniciens et des chauffeurs. Les différences de température sur les points variables d'une ligne peuvent donner lieu à d'autres maladies : ainsi, on a remarqué, il y a quelques années, que, dans le parcours du chemin de Montereau à Troyes, tous les mécaniens et chauffeurs avaient les fièvres intermittentes lorsqu'ils traversaient par des temps de brouillards certaines prairies ombragées par des quantités considérables de peupliers, et on les attribuait à l'humidité.

Plus bas, l'auteur ajoute : « Ces hommes sont endurcis par le contact perpétuel d'un air très vif, ils résistent assez bien à ces causes de maladies accidentelles et fournissent alors moins de malades que les autres (2). »

de remou et au froid excessif que les mécaniciens ressentent dans le dos par suite de ces écrans; ils attribuent les affections catarrhales beaucoup plus fréquentes dont ils sont atteints.

» Ces remarques utiles, que je consigne le premier, feront sans doute hésiter les compagnies à persévérer dans la pose des écrans sur les machines qui en sont dépourvues. »

Nous adhérons complétement à ces paroles, mais ne forment-elles pas l'objection la plus sérieuse à l'innovation proposée par M. Duchesne ?

(1) Elle n'offre rien de spécial.

(2) Il y a évidemment dans ces faits une contradiction flagrante :

Ces mécaniciens endurcis par le contact d'un air pur résistent aux causes accidentelles de maladies, et d'autre part, les variations brusques de température leur donnent des douleurs rhumatismales.

Quant au fait des fièvres prises en traversant, sur des locomotives, un

Du soleil. — Le soleil nuit de deux manières : par sa chaleur et par l'action des rayons lumineux sur la vue.

Du froid. — C'est surtout contre le froid que les mécaniciens et les chauffeurs doivent prendre des précautions, car, ajoute l'auteur : « L'action du froid est d'autant plus facilement et plus longtemps supportée que la température du corps est plus élevée. »

Du vent. — Les vents ont déjà une grande influence sur la santé des mécaniciens, mais on en connaîtra mieux les effets lorsqu'on les étudiera sur tous les chemins et dans tous les pays (1).

De la pluie, de la grêle et de la neige. — Pour en atténuer les inconvénients, M. Duchesne propose le petit appareil dont nous avons déjà parlé.

Du brouillard et des signaux. — Le brouillard fatigue beaucoup les mécaniciens et les chauffeurs par le froid humide qu'il donne. Certains d'entre eux contractent des fièvres intermittentes lorsqu'ils font des trajets fréquents dans les pays où il y a souvent du brouillard (2).

pays humide, nous le placerons à côté des fièvres prises en traversant le pays marécageux. Nous ne pensons pas que M. Duchesne ait examiné scientifiquement et par lui-même ces importantes questions, et pour le moment nous nous bornons à dire qu'ils sont en dehors des faits connus.

On ne prend pas la fièvre pour traverser à grande vitesse un pays marécageux, et l'humidité par elle seule n'a jamais engendré la fièvre intermittente.

(1) Nous pensons que cette étude longue et difficile n'amènerait à aucun résultat pratique.

Le vent de remou que M. Duchesne dit avoir signalé le premier et qui vient frapper dans le dos le mécanicien en tourbillonnant autour de lui, ne se produit que sur les machines munies de cet écran que l'auteur conseillait pour l'abriter !

Ce vent ne serait donc que la conséquence de l'amélioration à introduire, et, dans les conditions ordinaires des locomotives ordinaires, il n'existerait pas.

Le mistral dont il est question, à la page 132, n'est pas un vent de nord-est, mais bien un vent de nord-nord-ouest.

(2) Cette troisième cause de fièvre ne doit pas être beaucoup plus active

Des trombes, de la foudre et des tremblements de terre. — Les trombes sont rares dans nos pays, et cependant, si un train venait à passer dans ces moments, il pourrait y avoir *des accidents très graves.* La foudre ne tombe que très rarement sur les rails.

De la trépidation des machines. — On nomme ainsi les secousses incessamment répétées de la plate-forme de la locomotive ou du tender, sur laquelle se tiennent le mécanicien et le chauffeur. Cette trépidation est très fatigante; elle est en rapport avec l'élasticité des ressorts, l'écartement des rails, la nature du sol sur lequel ils reposent.

De la fumée et des flammèches.—Elles ont formé tout d'abord une source d'accidents pour les mécaniciens, les voyageurs, les propriétés riveraines; mais de nouvelles dispositions dans les locomotives en atténuent beaucoup l'importance.

Influence des chemins de fer sur la peau, la barbe et les cheveux des mécaniciens et des chauffeurs. — La peau du visage devient plus dure, prend une teinte bistre qu'aucun lavage ne peut modifier.

Il paraît certain que les poils de la barbe et que les cheveux deviennent plus durs et plus difficiles à couper. Ils paraissent aussi grisonner plus vite.

De l'ouïe. — Les coups de sifflet aigus et très fréquents ont un effet marqué sur l'ouïe. Il leur semble (aux mécaniciens ouvrant le sifflet de leur machine) qu'ils tombent très bas, exactement comme si on retirait une planche de dessous leurs pieds et qu'ils soient précipités dans un abîme; quelques-uns sont alors forcés de plier sur leurs jarrets (1).

Cependant ce bruit strident du sifflet, si pénible, a eu, dans

que les deux précédentes, puisqu'en réalité d'après les rapports des médecins de la Compagnie, les fièvres intermittentes sont très rares chez les mécaniciens. Il y a beaucoup de brouillards sur la Tamise, je ne sache pas que la fièvre intermittente y soit endémique.

(1) Le mécanicien qui a fait une description si poétique d'une sensation perçue n'aurait-il pas abusé de la religion de notre savant confrère ?

une circonstance rappelée par l'auteur, un merveilleux effet thérapeutique. Un mécanicien n'entendait plus du côté droit depuis longtemps; un jour, étant sur sa machine et tournant le dos à la voie, son chauffeur, ayant aperçu un obstacle, donna un coup de sifflet vif et rapide sans le prévenir :

Ce son éclatant rappela immédiatement l'ouïe altérée !!

De la vue. — Presque tous les mécaniciens ont la vue très longue et sont presbytes; mais chez beaucoup d'entre eux la vue baisse avec l'augmentation du nombre d'années de service (1).

La nature du sol influe sur la fatigue des yeux : par exemple, un sol blanc et marneux, comme le ballast formé de pierre blanche sur le chemin de Bourges au Guétin.

Les yeux souffriraient aussi de la réverbération des rayons solaires, de la nécessité de regarder dans la fournaise pour savoir si elle a besoin de combustible.

De l'odorat. — L'odorat est un sens qui se développe généralement chez les mécaniciens et les chauffeurs.

Il peut même, dans certains cas, suppléer à la vue ou au moins lui venir en aide (2).

Du goût, de la faim, de la soif, des boissons. — D'après les observations de l'auteur, les aliments ne paraissent pas aussi bons lorsqu'ils sont pris sur les locomotives que lorsqu'ils sont pris en dehors du service.

L'appétit est en général très bon. Les mécaniciens ont généralement plus faim lorsque le temps est sec et que l'air est un peu vif et froid, que lorsque la température est très élevée ou l'air saturé d'humidité ou de brouillard. Lorsqu'ils

(1) *Presque tous* d'une part, *beaucoup* de l'autre; que peut-il rester entre les deux ? M. Duchesne propose de répandre sur le ballast blanc une couche de sable jaune, comme l'on ferait dans une allée de jardin; nous doutons fort que cet ingénieux moyen soit du goût des compagnies, nous ajoutons immédiatement que cette nécessité n'est nullement démontrée.

(2) Le lecteur peut voir combien nous avions raison de parler en commençant de l'originalité des vues et des idées de ce livre !

sont sur des trains par un temps très chaud et lourd ou par un soleil ardent, devant une machine en feu, ils respirent moins activement (1).

Rien de particulier sur le toucher, l'innervation, la respiration, la circulation, la digestion.

Pour ce qui concerne la génération, il est certain que les facultés génératrices se développent chez eux, et ils paraissent plus portés aux plaisirs de l'amour.

Toutefois, après un long service de nuit, ils éprouvent assez fréquemment des érections douloureuses.

Des maladies des mécaniciens et des chauffeurs. — Des affections médicales. — « J'ai parlé, en commençant cette étude, de l'heureuse influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens; si elle est réelle, ce qui est évident pour tout le monde, il n'est pas moins évident aussi qu'ils ne sont pas entièrement exempts d'affections médicales ou chirurgicales. Passons-les en revue.

» *Courbature. — Lumbago.* — Lorsque les mécaniciens et les chauffeurs commencent à monter sur les machines, ils éprouvent, après un long trajet, une courbature générale et une fatigue extrême dans les jambes, et souvent un lumbago.

» *Rhumatismes. — Douleurs.* — Après dix ans de service continu, sous l'influence des secousses et surtout des vicissitudes atmosphériques, ils ressentent des douleurs dans les extrémités inférieures droites, principalement avec un froid considérable au genou. Ces douleurs se propagent ensuite au bras droit; elles dépendent évidemment de la position qu'ils occupent sur la locomotive. »

Maladies des mécaniciens. — « Ces douleurs rhumatismales ne sont pas les seules : il y a en outre des douleurs sourdes,

(1) Personne à coup sûr ne pourra contester des vérités aussi élémentaires, pas plus que la suivante :

La gêne de la respiration augmente en général avec la vitesse du convoi !

continues, persistantes, accompagnées d'un sentiment de faiblesse et d'engourdissement. Elles rendent la marche et la station debout très pénibles; elles se font sentir dans la continuité des os et dans les articulations fémoro-tibiales et tibio-tarsiennes. Quelques-uns, lorsqu'ils sont restés longtemps assis, ont de la peine à marcher en se levant; d'autres éprouvent cette difficulté en descendant de leur locomotive.

» Ces douleurs dépendent probablement d'une affection de la moelle épinière, qui a pour cause la station debout trop prolongée et la trépidation continuelle et presque inévitable des locomotives; elles augmentent avec le nombre d'années de travail sur les machines et entravent la bonne volonté des mécaniciens.

» Je donnerai à cette affection particulière, commune aux mécaniciens et aux chauffeurs, le nom de *maladie des mécaniciens*.

» Quelle que soit la nature des douleurs éprouvées par les mécaniciens surtout, il est certain que c'est une affection persistante et que c'est par les jambes qu'ils doivent manquer.»

Névralgies. — Quelques mécaniciens ont eu des névralgies faciales, d'autres des sciatiques qu'ils attribuent aux vicissitudes atmosphériques.

Crampes. — Ils en ont de violentes au début de leur carrière.

Fièvres intermittentes. — Elles les atteignent en traversant les pays marécageux à l'époque où règnent ces fièvres.

Bronchite. Phthisie. — On a remarqué l'influence heureuse des chemins de fer sur la guérison de cette cruelle maladie chez certains mécaniciens et chauffeurs qui en paraissaient déjà gravement atteints antérieurement (1).

Pneumonie. — *Pleurésie.* — On les voit quelquefois se développer par suite de refroidissements.

(1) Comme M. Duchesne n'avait pas préalablement constaté la lésion organique du poumon, nous nous permettons avec plusieurs de nos confrères, de mettre en doute cette heureuse influence.

Diarrhée. — Les troubles des fonctions digestives sont fréquents au commencement.

Cystite. — Fréquente en 1850 sur le chemin du Nord. Attribuée au froid qui les prenait par-dessous les paletots. Retour des accidents évité en mettant sur le ventre une petite peau d'agneau.

Des affections chirurgicales. — Les unes peuvent être le résultat de leur travail, de leur profession, comme les ophthalmies, les varices, les varicocèles, les hernies; les autres sont la suite d'accidents si communs sur les chemins de fer, comme les brûlures, les contusions, les plaies, les luxations, les fractures.

Sous ce titre : *accidents, leurs causes*, M. Duchesne passe en revue la série innombrable des accidents causés par les locomotives, le tender; ceux qui dépendent de la voie, de l'inobservation des règlements; ceux dus à l'imprudence, à la malveillance, à des maladies des mécaniciens, à des causes non indiquées (1).

Le dernier chapitre est consacré à l'hygiène des mécaniciens et des chauffeurs.

Il contient de sages conseils sur les vêtements, les aliments, les boissons, les habitations et les soins généraux.

Transcrivons actuellement les conclusions que M. Duchesne tire de ses recherches.

1° En général, après une ou deux années de service sur les locomotives, les mécaniciens et les chauffeurs, choisis d'ailleurs parmi les hommes les plus robustes des ateliers, deviennent plus forts, ils résistent mieux aux vicissitudes

(1) Ce chapitre est à côté de la question; il est essentiellement incomplet faute de renseignements précis. On peut consulter à ce sujet le tableau n° 4 de l'enquête, dont nous parlerons plus bas.

Les paragraphes relatifs à la statistique des accidents, aux assurances, à la caisse de prévoyance, à la caisse de retraite, laissent beaucoup à désirer pour la précision et l'exactitude des renseignements. On consultera avec fruit sur ces questions l'enquête déjà citée.

atmosphériques et jouissent d'une excellente santé. Beaucoup d'entre eux, surtout parmi les mécaniciens, prennent un embonpoint considérable (1).

2° En général, et sauf quelques exceptions, lorsque les mécaniciens et les chauffeurs peuvent continuer à faire le service actif des locomotives, ils sont fatigués après dix ans, souffrants après quinze ans, et peu capables après vingt ans de faire un service très actif sur les machines (2).

3° Presque toujours ils devront être remplacés après vingt ans au plus, et souvent même placés avant ce temps dans des positions sédentaires plus douces : ainsi les mécaniciens comme chefs de dépôt, ajusteurs et monteurs dans les ateliers ; les chauffeurs comme chauffeurs de gare ou de machine pilote (3).

4° Sans parler des accidents qui peuvent plus ou moins compromettre la vie des mécaniciens et des chauffeurs, les chemins de fer ont sur leur santé une mauvaise influence qui augmente avec le nombre d'années de service sur les locomotives.

Cette mauvaise influence se traduit par une diminution notable de la vue, par la perte plus ou moins complète de l'ouïe, par des douleurs rhumatismales, surtout à droite, et enfin par des douleurs sourdes, continues, persistantes, accompagnées d'un sentiment de faiblesse et d'engourdissement ; elles rendent la marche et la station debout très pénibles, et finissent quelquefois par empêcher tout service sur les locomotives. Ces douleurs se font sentir dans la continuité des os et dans les articulations des membres inférieurs seulement, à droite et à gauche indistinctement ; elles dépendent probablement d'une affection de la moelle épinière, qui a pour cause la station debout prolongée et la trépidation in-

(1) Tous les médecins des chemins de fer sont unanimes pour admettre cette conclusion.

(2) Il n'y a pas assez de temps pour établir cette donnée. Songeons que les chemins de fer en France datent à peine de 1835.

(3) C'est pour les récompenser de leurs bons services que les administrations les placent dans des positions sédentaires plus douces !

cessante des locomotives. C'est à cette affection, particulière à tous les mécaniciens et chauffeurs, que je donne le nom de *maladie des mécaniciens* (1).

V

Recherches statistiques et scientifiques sur les maladies des diverses professions du chemin de fer de Lyon, etc., par le docteur C. Devilliers. (Paris, 1857.)

M. le docteur Devilliers, médecin en chef des chemins de fer de Lyon, aborde son sujet en ces termes :

« L'industrie toute moderne des chemins de fer, en donnant naissance à une foule de professions, a-t-elle apporté des modifications sur la santé de la masse d'individus qu'elle emploie? » Et il s'empresse de résoudre le problème en disant: « les faits, la statistique, le raisonnement prouvent que ces dangers sont moins grands qu'on ne voudrait le faire croire. »

Dans la première partie de sa brochure, l'auteur recherche la nature et la fréquence des diverses maladies pour chaque profession pendant plusieurs années. Il dresse un tableau comparatif, en énumére les conséquences tout en répondant aux objections qui se sont élevées contre ces idées.

Dans la deuxième, il étudie plus spécialement les maladies selon les localités, les influences climatériques et telluriques.

Cette étude intéressante mais spéciale à la ligne de Lyon ne rentrant pas pour le moment dans notre cadre, nous la laisserons de côté pour nous occuper spécialement de l'analyse de la première partie.

Maladies par professions. — Service du mouvement.

Agents et ouvriers des gares. — Chefs. — Sous-chefs de gare.

(1) Cette conclusion est en contradiction flagrante avec ce que dit l'auteur sur l'heureuse influence des chemins de fer sur la santé des mécaniciens.

Elle est du reste rejetée à l'unanimité par tous les médecins des chemins de fer.

— *Receveurs.* — *Facteurs.* — *Hommes d'équipe.* — Les maladies auxquelles ils sont sujets sont dans leur ordre de fréquence, celles des organes respiratoires et digestifs ; les lésions traumatiques des articulations et des muscles, les lésions des tissus externes, des os et les abcès. Parmi toutes les maladies, aucune n'est spéciale aux professions, et il en est peu qui puissent être attribuées directement à leurs travaux.

SERVICE ACTIF. — *Chefs de train, conducteurs.* — Proportion modérée des maladies des organes respiratoires et digestifs, fréquence plus grave des maladies et lésions tramatiques des articulations, des muscles, des tissus externes, des abcès. Toutes ces maladies offrent rarement des formes graves. — Certaine fréquence des maladies des yeux. — Rareté des fièvres essentielles et des lésions des os, mais celles-ci toujours très graves. — Aucune maladie spéciale à ces professions.

SERVICE DE LA TRACTION. — *Mécaniciens et chauffeurs.* — La proportion générale des maladies chez les mécaniciens et les chauffeurs (19 p. 100) est un peu supérieure à celle des agents et ouvriers du service du mouvement, plus souvent inférieure à celle des autres professions sédentaires du service du matériel, et elle se maintient au-dessous de la moyenne générale, qui est de 23 p. 100 pour toutes les professions.

Proportion générale des maladies au-dessous de la moyenne. Fréquence des maladies des organes digestifs, des articulations et des muscles. — Fréquence modérée des fièvres intermittentes, des lésions des tissus externes et des abcès.

Rareté singulière des maladies des organes respiratoires et surtout de leurs formes graves, de celles de la peau, des yeux, des vaisseaux et des os.

Aucune maladie que l'on puisse regarder comme spéciale à la profession.

Abordant les assertions de M. le docteur Duchesne, relativement à la mauvaise influence des chemins de fer sur la

santé des mécaniciens, M. Devilliers passe en revue la symptomatologie de ces prétendus accidents. Au lieu de la perte plus ou moins complète de l'ouïe par l'usage répété du sifflet, il n'a constaté qu'un affaiblissement sensible de cet organe, se rattachant à l'âge des individus et à des circonstances exceptionnelles.

Pour ce qui concerne la diminution notable de la vue: après avoir tenu compte des inconvénients de la coloration de certains sols où le ballast est formé par de la pierre blanche; de la gêne produite par la réverbération des rayons solaires; de la fatigue résultant de la nécessité de regarder dans la fournaise pour voir l'état du combustible, l'auteur rejette l'idée d'une lésion organique indépendante.

Quant à la maladie des mécaniciens, M. Devilliers a interrogé bon nombre de mécaniciens comptant 10, 20, 22 ans de service. Tous accusent en effet une fatigue plus ou moins grande dans les extrémités inférieures lorsqu'ils descendent de leurs machines; mais cette fatigue n'est pas poussée jusqu'à la douleur, elle ne diffère en rien de la fatigue qu'éprouve tout ouvrier qui exerce une profession où la station verticale joue un rôle important. Le mouvement de trépidation des locomotives fatigue aussi les extrémités inférieures, mais le mécanicien en atténue instinctivement les effets en fléchissant légèrement le jarret de manière à rompre l'effet du choc vertical; il est rarement immobile sur la locomotive, le plus souvent il marche et se dandine.

Cette fatigue d'ailleurs est diminuée par l'habitude et par le repos suffisamment prolongé dont elle est toujours suivie. Si quelques-uns sont malades après un certain nombre d'années, il faut l'attribuer à leur âge, à leur genre de vie très excitant, plutôt qu'à une maladie spéciale.

En résumé, pour le savant médecin de la ligne de Lyon, la santé des mécaniciens et chauffeurs est relativement meilleure que celle d'une foule d'autres employés ou ouvriers de

chemins de fer chez lesquels aussi les accidents graves présentent un rapport plus élevé.

Les relevés des maladies et le chiffre restreint et significatif des décès en fournissent des preuves suffisantes.

« Ni mes collègues ni moi, ajoute-t-il, n'avons jamais reconnu chez eux aucune maladie qui puisse être considérée comme spéciale à leur profession ; la haute paye qu'ils reçoivent, le travail modéré qu'on leur impose, la sollicitude de l'administration rendent leur existence plus heureuse que celle de beaucoup d'autres. »

SERVICE DU MATÉRIEL DE LA TRACTION. — *Ateliers de machines et de carrosserie, monteurs, ajusteurs, tourneurs, raboteurs, riveurs, outilleurs, chaudronniers, tenderiers.* — Cette *première série* est très nombreuse, la proportion générale des maladies de ces diverses professions a été supérieure à la plupart de celles déjà étudiées.

Le tableau constate un nombre généralement élevé des maladies des organes digestifs, puis des lésions des tissus externes et des yeux ; la fréquence moyenne des maladies des articulations et des muscles ; la rareté des maladies de la peau.

Les coliques métalliques seules peuvent être considérées comme des maladies spéciales à ces divers ouvriers.

Deuxième série. — Forgerons et frappeurs, serruriers et ferreurs, ferblantiers, zingueurs, lampistes.

Le chiffre proportionnel de maladies est supérieur à tous les précédents. Fréquence des maladies des organes digestifs, de celles de la peau chez les forgerons ; fréquence moyenne des maladies des organes respiratoires, des maladies des articulations et des muscles ; rareté des maladies du cerveau et des yeux ; varices et hernies plus fréquentes chez les forgerons.

Troisième série. — 1° Menuisiers, ébénistes, charrons, charpentiers ; 2° selliers et tapissiers ; 3° peintres, ponceurs, broyeurs.

Le premier de ces groupes fournit une proportion plus élevée de malades que les deux autres, mais cette proportion reste inférieure à celle des monteurs, chaudronniers, etc.

Les maladies des organes digestifs, les lésions des tissus externes et les abcès y dominent.

Les douleurs nerveuses et musculaires des peintres peuvent seules être considérées comme des maladies spéciales avec la colique saturnine.

Quatrième série. — Laveurs et nettoyeurs, coketiers, manœuvres et hommes d'équipe des ateliers. Ce personnel est le plus pauvre, le moins soldé; la proportion des maladies chez eux est la plus élevée.

Fréquence très notable des maladies des organes respiratoires, des articulations et des muscles.

Maladies des organes digestifs assez fréquentes; celles du système nerveux beaucoup moins.

SERVICE DE LA VOIE. — 1° Piqueurs, gardes-lignes, gardes-barrières, aiguilleurs, gardes de nuit; 2° poseurs, hommes d'équipe et manœuvres de la voie.

Le personnel de ce service est entre tous les autres le plus généralement favorisé sous le rapport de la santé. L'origine de ces hommes, leurs habitudes, leur travail en pleine campagne rendent compte de cette rareté de maladies.

Chez eux pas d'affection spéciale; plus sujets aux fièvres intermittentes, ils offrent pour les maladies des organes digestifs et respiratoires un chiffre au-dessous de la moyenne.

EMPLOYÉS DES BUREAUX DE L'ADMINISTRATION. — Rien de spécial dans les maladies de cette catégorie. Leur ordre de fréquence est :

Maladies du cerveau et du système nerveux,
— des organes respiratoires,
— des organes digestifs.

Rareté relative des maladies des yeux chez des employés

assujettis pendant une grande partie de la journée et souvent le soir à une fatigue assez grande de ces organes.

En résumant avec l'auteur tous ces renseignements, on trouve que : pendant cinquante-quatre mois la proportion générale des maladies a été la plus élevée chez la plupart des ouvriers du service du matériel et de la traction ; elle l'a été moins chez les employés du service actif, moins encore chez ceux des gares ; enfin elle a été bien inférieure chez ceux de la voie.

La durée du travail pour les employés et ouvriers en général est telle qu'elle ne peut être une cause de fréquence de maladies.

Il ne paraît exister de maladies spéciales aux professions que chez certains ouvriers en métaux et chez les peintres.

Le rapport entre le nombre des malades et celui des valides a varié de 6 à 10 pour 100, et chacun des 13 588 employés et ouvriers n'a été malade en moyenne que 1 fois 1/8e pendant les cinquante-quatre mois.

La proportion générale des décès a été faible, 1 sur 115 individus.

Le nombre de ces décès a été à peu près égal pour chacun des trois services, et les employés du service actif ne sont entrés que pour 1/8e dans leur total

La deuxième partie de la brochure se trouve résumée dans les conclusions suivantes :

Les maladies internes, trois fois plus nombreuses que les externes, ont eu :

1° Pour causes générales : les influences épidémiques selon les années, les saisons, les phénomènes météorologiques, la situation et la nature du sol quelquefois modifié par les travaux d'art, l'exposition des divers établissements de la compagnie ;

2° Pour causes individuelles : souvent les refroidissements par absence de précaution, les écarts de régime ou la mauvaise direction de l'alimentation, quelquefois les efforts ; très rarement les émanations et les poussières métalliques.

Les maladies externes, inférieures des deux tiers aux précédentes par le nombre, ont été en grande partie le résultat des travaux, d'imprudences ou d'accidents fortuits.

La déduction éminemment pratique à tirer de ces recherches doit se formuler ainsi :

Il est certain que dans toutes les professions, l'habitude émousse singulièrement les effets des causes très variées des maladies, en modifiant la susceptibilité de l'organisme lorsque du moins il n'existe pas de vice dans la constitution.

Il y a même dans l'industrie des chemins de fer quelques professions, surtout celles du service actif, dont l'influence est très favorable à la santé pour peu que le genre de vie soit régulier.

Nous n'avons pas besoin d'insister sur la valeur réelle de cette brochure ; les faits nombreux qu'elle contient ont été recueillis avec une attention toute particulière, et la manière dont ils sont présentés laisse peu de chose à désirer. Aussi, nous permettrons-nous de féliciter de tout cœur notre savant confrère du succès bien mérité qu'il a obtenu.

VI.

Rapport du docteur Cahen à l'Administration du chemin de fer du Nord.
(*Union médicale*, du 6 avril 1857.)

Dans un rapport présenté à l'administration du chemin de fer du Nord en 1856, M. le docteur Cahen s'était exprimé en ces termes :

« Je dois noter surtout l'état très satisfaisant de santé des mécaniciens et des chauffeurs, et je n'hésite pas à l'attribuer aux bonnes conditions hygiéniques dans lesquelles ils sont placés, à l'influence salutaire d'une atmosphère toujours pure et toujours nouvelle. »

Ému par les mémoires de MM. de Martinet et Duchesne, notre honorable confrère s'est remis à l'œuvre, et après avoir soumis son personnel à un nouvel examen attentif et sévère, arrive à confirmer l'opinion par lui précédemment émise.

Laissons-lui la parole :

« Tout d'abord j'avais pensé que l'exposition habituelle aux intempéries, l'action d'une température à la fois trop élevée et trop basse, la rapidité extrême de ce nouveau mode de locomotion, l'irrégularité nécessaire dans les repas, les veilles fréquentes, devaient déterminer de nombreuses maladies, et, à la longue, altérer sensiblement l'économie.

» Témoin de l'amélioration qui s'est manifestée dans la santé d'un grand nombre des employés sous l'influence de leur genre de vie, je crois que les conditions hygiéniques dans lesquelles ils sont placés, sont éminemment salutaires.

» Pour comprendre l'influence qu'une profession peut exercer sur la santé, il importe d'examiner en quoi elle consiste.

» Le mécanicien a le corps et l'esprit constamment occupés pendant toute la durée du voyage ; son attention est toujours éveillée, ses yeux alternativement fixés au loin sur la voie qu'il parcourt et dirigés sur la machine qu'il conduit : l'oreille attentive aux bruits lointains entend sans cesse les mouvements retentissants des pistons, les éclats stridents de la vapeur.

» Appuyé sur le sol de la machine, il reçoit tous les chocs inévitables dans un mouvement rapide et il ne peut se maintenir en équilibre que par des efforts musculaires incessants; à ses pieds s'ouvre le fourneau dont il ressent la chaleur; le reste du corps est exposé aux ardeurs du soleil, aux rigueurs du froid, à la pluie, à la neige, au vent !

» En quoi consiste le règlement du service ? La plus grande durée d'un service continu est de sept heures pour les trains de voyageurs, de douze heures pour les trains de marchandises. Parti d'un dépôt, il se repose, en arrivant à destination, dans des dortoirs, ou il a de quinze à vingt-deux heures de repos chez lui entre les deux départs.

» Pour les chauffeurs, la durée du service est la même : ils n'ont pas à faire une aussi grande dépense intellectuelle, mais ils ont à déployer une assez grande force musculaire. Leur âge varie de vingt-trois à quarante-huit ans, leur consti-

tution est bonne, plusieurs acquièrent un embonpoint considérable. Des vêtements amples et chauds les garantissent bien du froid. Tous suivent un excellent régime alimentaire, leur solde élevée leur permettant de bieu se nourrir.

» Aussi, sur 71 mécaniciens et 92 chauffeurs, il y a eu en 1856, 4 mécaniciens et 36 chauffeurs malades qui ont exigé en tout 286 journées de repos. Il n'y a eu que 2 morts (choléra).

» Quand on examine comparativement les tables de mortalité et les tables de maladies dressées pour les Sociétés mutuelles, on trouve qu'à l'âge des employés de la traction, la mortalité est, par an, de 1,04 pour 100 et que les journées de maladie s'élèvent au chiffre de 5,71 par individu et par année.

» En appliquant ces chiffres au nombre des employés de la traction du dépôt de Paris, on trouverait en quinze ans une mortalité de 25,35, et pour l'année écoulée (1856), les journées de maladies auraient dû s'élever au nombre de 93,73. »

Ce résultat, nous paraît très significatif et ces renseignements nous offrent le plus grand intérêt.

VII.

Guide médical à l'usage des employés des chemins de fer, par le docteur Bisson. (Paris, 1858.)

M. le docteur Bisson, médecin en chef de la ligne d'Orléans, qui avait fait à la séance de l'Académie des sciences du 20 juillet 1857, une communication où il combattait de la manière la plus formelle les idées du docteur Duchesne, a publié un petit livre sous le titre de : *Guide médical à l'usage des employés de chemins de fer*. Ce travail, comme le dit l'auteur avec une grande modestie, n'a aucune prétention scientifique. Son but est d'être utile à la classe déjà si nombreuse des employés des chemins de fer, et les conseils que donne notre excellent confrère se fondant sur une longue expérience, peuvent prévenir beaucoup d'accidents graves et éviter un certain nombre de maladies.

Le *Guide* est divisé en quatre parties :

1° Hygiène générale (1) ;

2° Maladies et accidents auxquels sont sujets les employés des chemins de fer, moyens de s'en préserver (2) ;

3° Instruction sur les premiers secours à donner avant l'arrivée du médecin (3) ;

4° Formulaire indiquant tous les médicaments qui peuvent être mis en usage sans danger avant l'arrivée de l'homme de l'art (4).

Le docteur Bisson a, selon nous, parfaitement rempli son programme, et c'est à bon droit que l'administration de la ligne d'Orléans a fait imprimer, dans l'intérêt de ses employés, un travail qui n'était pas destiné à la publicité et qui avait été écrit dans le but d'éclairer les administrateurs des chemins de fer russes lors de leur première installation.

VIII.

Enquête sur les moyens d'assurer la régularité et la sûreté de l'exploitation des chemins de fer, publiée par ordre de S. E. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. Paris, 1858.

Nous citerons autant que possible les paroles mêmes de ce remarquable document :

« L'administration d'un chemin de fer, c'est-à-dire d'une des usines les plus compliquées qu'on puisse trouver dans l'industrie moderne, demande, dans l'homme appelé à la diriger, un ensemble de qualités éminentes.

» Une bonne direction de l'exploitation dépend, en ce qui concerne le personnel, de la réunion de plusieurs conditions essentielles :

(1) Excellents préceptes pour les vêtements, l'alimentation, les soins de propreté.

(2) Mêmes résultats que ceux obtenus par M. Devilliers. Négation absolue d'une maladie spéciale aux mécaniciens.

(3) Conseils simples, précis et d'une application facile.

(4) Thérapeutique à la portée du plus grand nombre.

» 1° Choix intelligent du personnel (capacité);

» 2° Nombre des agents en rapport constant avec les besoins du service;

» 3° Temps de travail équitablement fixé;

» 4° Rémunération suffisante des services.

» En effet, pour ce qui regarde le service actif, on ne peut éviter les accidents qu'en confiant ces fonctions à des hommes éprouvés et intelligents, en proportionnant leur nombre aux besoins de l'exploitation, en consultant avant tout leurs forces physiques pour n'exiger d'eux que la somme de travail qu'ils peuvent normalement accomplir, en les rémunérant proportionnellement aux services qu'ils rendent et à l'intelligence qu'ils déploient, et enfin en leur ôtant les inquiétudes du présent et de l'avenir par des soins et des secours pendant la maladie, par une retraite lorsqu'ils quittent le service.

» La commission, d'accord avec le sentiment public, s'est spécialement occupée des mécaniciens et des chauffeurs; exposés comme ils sont à toutes les intempéries, forcés de rester debout, leur fatigue peut être plus considérable, et leur lassitude, suivie d'un seul moment de sommeil, pourrait avoir les conséquences les plus graves. Elle a voulu savoir leur nombre, les conditions de leur admission, la nature de leurs fonctions, la durée de leur travail par jour et par période de service, leur mode de rétribution; et à cet égard, les réponses des compagnies analysées sur chaque question n'ont laissé aucune incertitude dans son esprit, et elle a la conviction que les conditions normales du travail demandé aux mécaniciens et aux chauffeurs sont de nature à assurer un bon service sans dépasser les forces de l'homme. Elle doit ajouter que, sur tous les chemins, les employés de cette catégorie trouvent une compensation aux fatigues spéciales qui leur incombent dans une rémunération fixe plus élevée, ainsi que dans un système de primes qu'ils acquièrent par leur intelligence, leur activité et la régularité dans la marche des trains.

» Quelle est la plus grande vitesse parcourue dans une journée par un mécanicien?

» Si l'on veut aborder les détails, on trouve que :

Sur le chemin du Nord elle est de. . .	460	kilomètres.
— d'Orléans	470	—
— de Rouen	456	—

» *Ligne de Paris à Lyon.* — La durée moyenne du service est :

Sur les trains express, de. . .	8 h.	24'
— omnibus	10	59
— de marchandises.	10	57

y compris le travail sédentaire au dépôt.

» Ce temps n'est pas trop long, ni le travail trop fatigant.

» La moyenne du parcours mensuel est :

Pour les mécanic. des trains de voyageurs, de	3,200 à 3,400 kil.
— — de marchandises.	3,400 à 3,600 —

» Ce service habituel est si peu au-dessus des forces des employés, qu'en 1855, au moment de la guerre d'Orient et de l'exposition universelle, la compagnie, forcée de donner à ses trains un développement plus considérable, a pu, sans imposer à son personnel de traction un travail excessif et sans l'augmenter, faire face à toutes les nécessités du moment.

» *Ligne d'Orléans.* — Le parcours kilométrique mensuel n'a jamais dépassé 3360.

» Les trajets les plus longs imposés aux mécaniciens sont ceux de :

Tours à Angoulême (aller et retour). .	428 kilom.
Paris à Tours	470

» Ces trajets sont effectués seulement à tour de rôle par les mécaniciens et jamais quotidiennement, et dans ces cas le temps de service varie de 8 heures à 9 heures 20 minutes, tandis que la moyenne du service journalier des autres mécaniciens parcourant les parties intermédiaires du réseau est

de 8 heures à 10 heures pour les trains de voyageurs et de 6 heures à 8 heures pour les trains de marchandises. Quant au travail moyen journalier, on trouve que les mécaniciens des trains de voyageurs parcourent au maximum 472 kilomètres, et en moyenne 117 kilomètres, et ceux des trains de marchandises 242 kilomètres, et en moyenne 107.

» On voit donc que les longs parcours sont l'exception dans la vie d'un mécanicien ; qu'ils sont toujours suivis d'un repos suffisant, et alternés entre les agents des mêmes dépôts, puisque les moyennes journalières et mensuelles sont peu élevées.

» Tout ce que nous venons de dire des mécaniciens peut s'appliquer aux chauffeurs, dont le temps de travail est généralement le même, ainsi que le parcours kilométrique. »

L'analyse des institutions de secours et de prévoyance fondées par les compagnies prouve qu'il a été pourvu d'une manière aussi large que possible aux éventualités qui peuvent atteindre l'employé dans l'exercice de ses fonctions.

La plupart des compagnies sont entrées dans la voie qui leur a été ouverte par le gouvernement par la création de la caisse de retraite pour la vieillesse, afin de faire profiter leurs employés des bienfaits qui y sont attachés. Le jour n'est pas éloigné où les versements des employés atteindront probablement à la caisse des retraites un chiffre important.

La statistique des accidents a été l'objet d'une étude attentive et minutieuse ; les résultats en sont consignés dans des tableaux spéciaux.

TABLEAU I. — *Chiffre total des accidents. — Résultats des accidents quant aux personnes.*

Noms des chemins ; — période de l'exploitation ; — longueur kilométrique exploitée ; — nombre d'accidents de toute nature survenus dans les gares ou sur la ligne ; — effets des accidents par mort ou blessures dans diverses catégories ; — voyageurs, agents des compagnies, autres personnes.

Tableau II. — *Désignation des accidents d'après leur nature.*

Déraillements ; — chocs et collisions ; — trains en détresse ; — incendies ; — machines ou wagons échappés ; — rupture des trains en marche ; — dérangements dans les machines ; — voitures ou bestiaux atteints sur la voie ; — convois atteints par la foudre.

Tableau III. — *Désignation des accidents d'après leurs causes et leurs effets quant aux personnes.*

Nature des accidents ; — causes des accidents ; — leur nombre ; — leurs effets ; — déraillements ; — rupture d'essieux ; — mauvais état des rails ; — fausse manœuvre d'aiguilles ; — incurie du mécanicien ; — causes inexpliquées ; — chocs et collisions ; — négligence des employés ; — inattention ; — maladresse des mécaniciens ; — inexécution des signaux ; — aiguilles défectueuses ; — trains en détresse ; — rupture d'un ou plusieurs tubes de la chaudière ou de pistons ; — dérangement des pompes alimentaires ; — départ des joints ; — incendies ; — flammèches de la locomotive ; — chargement spécial ; — allumettes chimiques.

Tableau IV. — *Accidents individuels de personnes tuées ou blessées durant les périodes d'exploitation désignées au tableau I. — Causes des accidents sur les diverses lignes.*

Voyageurs descendus ou montés le train étant en mouvement ; ayant sauté du train, ou tombés en se penchant.

Agents des compagnies écrasés ; tamponnés dans les diverses manœuvres ; surpris par les trains en marche ou atteints en marchant à côté des convois ; tombés du train en marche ; atteints en montant ou en descendant ; chute de poteaux télégraphiques, de pierres, etc.

Autres personnes atteintes par trains sur la voie ; victimes d'imprudence en montant frauduleusement sur les wagons ;

atteints en déchargeant du ballast, en s'immisçant à des manœuvres ; suicides ou tentatives.

Nous croyons superflu de faire ressortir l'importance de ce travail auquel ont pris part, sous la présidence de M. de Parieu, les hommes les plus compétents et les administrateurs les plus intelligents (1). Le savant rapporteur, M. Prosper Tourneux, a su présenter les faits nouveaux qui le composent sous le jour le plus favorable avec une simplicité de style et une netteté d'expressions des plus remarquables.

IX.

Lettres du docteur Duchesne à MM. de Pietra-Santa, Bisson et Devilliers.

(*Moniteur des hôpitaux*, juillet 1858.)

Ayant un jour manifesté à M. Duchesne l'intention de traiter cette importante question de l'influence des chemins de fer, notre savant confrère a eu l'extrême obligeance de nous adresser une lettre très intéressante dont nous allons donner un résumé fidèle.

L'auteur fait observer « qu'il est le premier qui soit entré dans cette voie nouvelle (affections des ouvriers des chemins de fer), que son livre est un premier jalon ; et je n'aurais eu, ajoute-t-il, que le mérite d'avoir eu l'idée de donner l'exemple aux médecins des chemins de fer, que je serais encore satisfait. C'est le sort des études les plus incontestables d'être le plus longtemps combattues et le plus amèrement discutées. »

Dans cette lettre on retrouve les arguments du livre pour maintenir cette double idée : « Les mécaniciens se portent mieux sur leurs machines, ils fournissent moins de malades, moins de mortalité pendant *tout le temps qu'ils sont au service ;* mais après quinze à dix-huit ans de travail, ils ressentent les effets de la maladie dite des mécaniciens. Ces conclusions ne sont pas opposées, elles marchent de pair. »

(1) MM. de Vuitry, E. Thayer, Combes, de Boureuille, Dubois Jullien.

Nous avons vu précédemment que M. Devilliers tenait compte du certain nombre d'années de service, de l'âge, du genre de vie très excitant de ces ouvriers.

M. Duchesne, qui ne trouve pas de mécaniciens ayant plus de cinquante ans, fait peu de cas de ces observations, et il persiste à admettre une maladie spéciale. Il insiste aussi sur les phénomènes propres à l'ouïe, car M. Menière a été consulté plusieurs fois pour cette cause; et pour répondre au docteur Cahen, il ajoute : « Plus les oppositions se produisent, plus on marche vers la vérité. »

Voici comment notre honorable confrère s'exprime en terminant : « M. Devilliers d'abord, M. Cahen ensuite, ont compris que nier n'était pas prouver; si maintenant ils n'ont pas voulu admettre les effets réels de la fatigue et de la trépidation incessante des machines, c'est qu'ils n'ont vu chacun que les mécaniciens de leur chemin, et que, pour mieux saisir les effets produits par les machines, je me suis attaché surtout à interroger les plus anciens mécaniciens de chaque ligne, quelques ingénieurs de la traction et les chefs de dépôt (1). »

Les trois lettres de l'infatigable membre du Conseil de salubrité (*Moniteur des hôpitaux*, juillet 1858), à MM. Bisson et Devilliers, n'apportent à la question controversée aucun élément nouveau. M. Duchesne répond aux objections de ses collègues en reproduisant les mêmes arguments.

X

Réponse de M. le docteur Devilliers. (*Moniteur des hôpitaux*, juillet 1858.)

M. Devilliers, de son côté, en résumant son rapport pour l'année 1857, maintient ses premières assertions.

(1) Nous ne comprenons pas la portée de cet argument; pour nous les effets doivent être les mêmes sur tous les chemins; et d'ailleurs comment se fait-il qu'il y ait unanimité dans les observations de ces messieurs, quand il s'agit de combattre l'affection nouvelle ?

Nous avons vu plus haut, dans le rapport d'enquête, l'opinion de la Commission sur le travail des mécaniciens.

(« Nous avons la conviction que les conditions normales du travail demandé aux mécaniciens et aux chauffeurs sont de nature à assurer un bon service sans dépasser les forces de l'homme. »)

M. Duchesne s'était inscrit contre cette proposition et, s'appuyant sur d'autres passages de l'enquête même, il avait avancé que le travail est exagéré, puisque le mécanicien est souvent obligé de parcourir jusqu'à 470 kilomètres sans pouvoir toujours rentrer le soir au dépôt.

M. Devilliers fait observer qu'au lieu de se préoccuper de la plus grande vitesse parcourue, c'est-à-dire du travail exceptionnel, il faut n'envisager que le travail habituel, et ce travail n'est exagéré ni pour le mécanicien ni pour le chauffeur; l'administration veille à ce que les uns et les autres rentrent autant que possible à leurs dépôts dans les vingt-quatre heures.

En terminant, le savant médecin de la ligne de Lyon examine si la fatigue dépend aussi, chez les mécaniciens, de la nature des trains dont ils dirigent la marche. Il pense que ce n'est pas le plus ou moins grand nombre de kilomètres parcourus en vingt-quatre heures qui produit le plus ou moins de fatigue : celle-ci est relativement moindre pour les mécaniciens des trains express qui franchissent le plus de kilomètres dans le plus court espace de temps, que pour ceux des trains omnibus et de petite vitesse qui exigent une présence plus longue sur la locomotive (1).

(1) Cette assertion adoptée par la commission d'enquête, est combattue, à tort selon nous, par M. Duchesne. Notre confrère croit ne pas devoir accepter sans conteste les décisions de ladite commission, parce que son enquête n'a pas été complète, et que l'on n'a pas fait entrer en ligne de compte les observations des mécaniciens eux-mêmes. Par les motifs que nous avons énoncés plus haut, nous nous permettons de ne pas être de l'avis de M. Duchesne.

XI

Réponse du docteur Bisson. (*Union médicale*, 19 avril 1858.)

L'honorable médecin en chef de la ligne d'Orléans bat en brèche toutes les communications et les publications du docteur Duchesne.

« La maladie spéciale que vous avez redoutée pour les mécaniciens, s'écrie-t-il, n'existe pas en réalité.

» Je conçois que vous ayez pu craindre théoriquement que mécaniciens et chauffeurs, soumis pendant leur travail au mouvement continuel de trépidation de la machine, ne soient exposés par ce seul fait à une altération particulière de la substance nerveuse, cérébrale ou spinale, et que cette substance si fine, si délicate, ne finisse par être altérée dans sa structure sous l'influence de cet ébranlement répété qui aurait au moins, selon vous, pour effet de la ramollir et de la désagréger. Cette explication est, j'en conviens, fort ingénieuse, et je ne lui adresserai qu'un reproche, c'est d'avoir la prétention de donner la raison de faits qui n'existent pas.

» Tous les médecins des chemins de fer qui y ont regardé de près et attentivement ont vu de la même manière.

» Les névralgies et les rhumatismes, affectant comme siége de prédilection la partie droite du corps, n'existent que dans votre imagination, et la vue et l'ouïe ne subissent aucune altération spéciale.

» En deux ans, sur 85 employés (40 mécaniciens, 12 élèves mécaniciens, 33 chauffeurs, 28 ayant plus de dix ans de service et 7 seulement moins de 3 ans), nous n'avons pas rencontré la moindre maladie du système nerveux.

» Les affections les plus fréquentes ont été : les bronchites (25), les angines simples (22), les dyspepsies (28).

» Depuis dix-huit ans je n'ai constaté qu'un seul exemple de surdité.

» Aucun ne s'est plaint de la diminution de la vue; chez

plusieurs d'entre eux, au contraire, l'étendue de la portée de la vision est augmentée.

» Les seules altérations résultant de l'exercice de la profession sont les lésions traumatiques. »

« Après la publication de votre livre, ajoute M. Bisson, je me suis remis à l'œuvre, j'ai fait ou provoqué de nouvelles enquêtes contenant plus de 200 observations, et nulle part je n'ai trouvé la trace de la maladie que vous veniez de découvrir.

» La fatigue excessive que ces employés éprouvent est aussi imaginaire que les maladies auxquelles vous les aviez condamnés, et cette fatigue résulte moins du nombre de kilomètres parcourus que du temps passé sur la machine, et ceux qui conduisent de Tours à Paris un train express sont moins fatigués que ceux qui amènent d'Orléans un convoi de marchandises. Les premiers font environ 6000 kilomètres par mois, les autres 3000, soit en moyenne 200 et 100 kilomètres pour les vingt-quatre heures, ou, en défalquant les jours de repos, 300 et 150 kilomètres par jour de travail. »

Sur la ligne d'Orléans, il y a par mois huit jours de repos de la machine, sur lesquels cinq jours sont accordés pour les réparations ; il y a donc trois jours de congé pleins ; et le repos la plupart l'emploient à la chasse ou se présentent pour un travail supplémentaire.

Pour prouver que les médecins des chemins de fer ont autant de sollicitude que M. Duchesne pour leurs employés, le docteur Bisson énonce les modifications nombreuses adoptées par l'administration dans l'intérêt de leur santé : Les maisons basses et humides des cantonniers élevées d'un étage et reposant sur des caves ; l'épuisement des chambres d'emprunt que l'accumulation des eaux pluviales transformait en véritables marécages ; l'établissement de fontaines à filtres de charbon dans les pays marécageux ; le nivellement et la réunion des rails, qui a pour but sinon de faire cesser complétement, au moins de rendre presque insensible la trépidation

des locomotives; la distribution de vêtements de flanelle et de surtouts en peau de chèvre pour les employés de la voie exposés aux intempéries de l'atmosphère; l'adoption de cabans pour les conducteurs et les garde-freins; la mise à la disposition des employés dans toutes les gares d'une boisson rafraîchissante pendant les chaleurs; les perfectionnements importants apportés aux manivelles du garde-frein; les guérites des conducteurs de train; l'admission dans l'intérieur du wagon à bagages des conducteurs préposés au chargement et au déchargement des bagages à chaque station, et qui antérieurement étaient obligés de se placer tout en sueur sur un siége découvert.

Toutes ces améliorations ont heureusement influé sur l'état sanitaire du personnel, et le nombre des maladies qui en août 1857, sur une population de 9000 employés, avait été de 125 par semaine, s'est trouvé réduit à 67 en août 1858.

CONCLUSIONS.

Le soin que nous avons mis à donner une analyse fidèle de tous les travaux publiés jusqu'ici sur la question qui nous occupe doit nous permettre d'être sobre de considérations ultérieures. Le lecteur jugera par lui-même de l'importance relative de chacun d'eux, et il adoptera, nous l'espérons du moins, les observations qui nous ont été inspirées par l'étude attentive et impartiale des faits. Nous avons consulté à plusieurs reprises les savants confrères placés à la tête de nos principales lignes de chemins de fer; nous avons demandé de plus amples renseignements à leur principal contradicteur.

Voici les conclusions qui nous paraissent devoir être adoptées dans l'état actuel de la science :

1° La question de l'influence des chemins de fer sur la santé des voyageurs ne peut pas fournir pour le moment des résultats certains, elle n'a pas été l'objet jusqu'ici d'études sé-

rieuses entreprises avec un plan déterminé, et elle ne nous paraît pas susceptible d'une solution pratique.

2° Les dangers pour les voyageurs résultant de ce nouveau genre de locomotion sont beaucoup moins nombreux que par les anciens modes de transport.

Quoique la proportion en moins de ces accidents soit déjà très notable, elle tend à diminuer sans cesse en France et à l'étranger par suite des améliorations introduites chaque jour dans l'exploitation.

Les accidents constatés sur les chemins de fer français ont donné lieu à un nombre plus élevé de victimes qu'en Prusse et en Belgique.

3° L'influence des chemins de fer sur la santé des employés a été généralement bonne, grâce à l'excellente direction des médecins des compagnies, et au concours empressé qu'ils ont trouvé dans les administrateurs qui les dirigent.

De sages mesures ont été prises partout, pour leur garantir une parfaite santé dans le présent, et de bonnes conditions d'existence dans l'avenir.

Les employés des bureaux et les ouvriers sédentaires ont présenté les diverses affections que l'on observe dans ces conditions ordinaires de la vie.

Parmi les ouvriers des ateliers, on a constaté certaines maladies afférentes à leur profession : quelques coliques métalliques chez les bronzeurs, les tourneurs ; quelques lésions du système nerveux chez les peintres.

4° Pour ce qui concerne les mécaniciens et les chauffeurs, le fait principal, c'est l'heureuse influence de la vie active des chemins de fer sur leur santé.

Dès qu'ils arrivent sur leur machine, ces hommes acquièrent un embonpoint remarquable et jouissent d'une santé qui ne laisse rien à désirer ;

5° Les maladies prétendues spéciales à ces ouvriers sont ouvertement contestées.

D'un côté, celle dont parle M. de Martinet est combattue

par tous les médecins des chemins de fer et par M. Duchesne.

D'autre part, la maladie, dite des mécaniciens, décrite par M. Duchesne, est révoquée en doute par tous ceux-là mêmes *qui s'étaient prêtés avec une grande bienveillance aux recherches de notre savant confrère et qui lui avaient fourni les renseignements qu'ils avaient en leur possession.*

Nos études personnelles nous portent à rejeter aussi cette affection spéciale; et comme conclusion ultime, d'accord avec tous les médecins des chemins de fer (et plus spécialement avec MM. Cahen, Oulmont, Devillers, Bisson), d'accord avec le savant membre du conseil de salubrité, d'accord avec la commission d'enquête instituée auprès du ministère des travaux publics, nous constaterons la bienfaisante influence des chemins de fer sur les personnes qui, *à priori*, auraient dû éprouver, de ce nouveau genre de locomotion, les effets les plus désastreux.

Cette considération est des plus consolantes, et ces heureux résultats ne peuvent qu'augmenter notre admiration pour ces propagateurs actifs et incessants de progrès et de civilisation.

RECHERCHES SUR LES DANGERS
QUE PRÉSENTENT
LE VERT DE SCHWEINFURT, LE VERT ARSENICAL, L'ARSÉNITE DE CUIVRE,

Par A. CHEVALLIER,
Pharmacien chimiste; professeur à l'École supérieure de pharmacie; membre de l'Académie impériale de médecine, du Conseil de salubrité, etc., etc.

S'il est un produit qui, en raison de ses emplois et de ses propriétés toxiques, doit fixer l'attention de l'administration, c'est nécessairement le vert de Schweinfurt ; en effet, ce pro-

duit colorant a donné lieu à de nombreux accidents et à des malheurs irréparables.

On sait : 1° que les ouvriers qui l'emploient sont sujets à des maladies particulières ; 2° qu'on s'en est servi pour colorer des matières sucrées (des bonbons) ; 3° qu'il a été employé pour colorer des papiers de *fantaisie* et des papiers destinés à la tenture des appartements ; 4° que des hommes ignorant ses propriétés, l'ont fait entrer dans la coloration de substances alimentaires et d'objets divers.

Nous allons successivement faire connaître les faits qui ont été observés relativement à ce produit.

1° Maladies des ouvriers qui travaillent le vert de Schweinfurt.

Les ouvriers qui sont en contact avec le vert de Schweinfurt et qui l'emploient dans la préparation des papiers, des fleurs, etc., sont souvent affectés de symptômes particuliers, qui ont fixé l'attention des praticiens.

Cet état de choses a porté les ouvriers, en août 1856, à s'adresser à M. le Préfet de police, pour lui faire connaître les inconvénients de la profession.

Dans leur pétition, ces ouvriers énuméraient les accidents qu'ils éprouvaient ; ils signalaient la mort de l'un d'eux, qui aurait succombé à la suite de son travail ; mais dans cette pétition ils disaient que l'ouvrier qui avait été victime, avait été atteint de la maladie pour avoir pris son repas sans avoir le soin de se laver les mains en sortant de son atelier.

Les recherches faites sur les dires contenus dans cet acte, ont démontré que l'ouvrier qui avait, dit-on, succombé par suite de son travail, s'était suicidé et n'était pas mort par suite de ses travaux.

Quoi qu'il en soit, les maladies des ouvriers ont été étudiées : 1° en 1845, par M. Blanchet (*Journal de médecine* de M. Beau, t. III, p. 112) ; 2° en 1847, par M. Chevallier

(*Annales d'hygiène*, t. XXXVIII, p. 96); 3° en 1857, par M. Follin (*Archives générales de médecine*, décembre 1857); 4° en 1858, par M. Pietra Santa (*Ann. d'hyg. publique*, 2° série, 1858, t. X, p. 341).

Nous ne reviendrons pas sur tout ce qui a été dit à ce sujet, d'autant plus que l'un de nos collègues, M. Vernois, est chargé de présenter au Conseil de salubrité un rapport demandé par ce Conseil à une commission prise dans son sein, et relatif aux faits maladifs observés chez les ouvriers et ouvrières qui préparent les fleurs colorées par des couleurs arsenicales, maladies qui ont été constatées par le docteur Beaugrand et dont il a fait le sujet d'un rapport lu à la commission d'hygiène du 5° arrondissement.

Ce qu'il y a de positif, c'est : 1° que les ouvriers qui préparent le vert arsenical et plus particulièrement ceux qui teintent et qui lissent les papiers colorés par ce vert, sont atteints d'éruptions, de vésicules, de pustules quelquefois suivies d'ulcérations très douloureuses, enfin de gonflements érythémateux; mais ces phénomènes purement locaux ne sont pas aussi dangereux qu'on pourrait le croire.

2° Que les ouvriers qui travaillent les fleurs colorées en vert par les arsénites, sont sujets à des maladies semblables.

Ces phénomènes sont analogues à ceux observés dans quelques cas et qui sont déterminés par l'arsenic et même par les gaz dans lesquels l'arsenic est partie constituante.

Nous le répétons, nous ne voulons pas nous étendre sur ces maladies, nous renverrons aux mémoires spéciaux et pour ce qui est relatif aux fleuristes, au travail de M. Beaugrand, dans lequel on trouve des observations détaillées, des faits recueillis dans les fabriques qui sont en assez grand nombre dans la capitale (1).

(1) Voir le mémoire de M. Beaugrand, publié en 1849, et les journaux qui ont fait connaître ce travail, notamment le *Journal de chimie médicale* pour 1859, p. 224.

Nous ferons cependant ici une remarque, c'est que les fabricants de fleurs ne savent pas qu'ils sont forcés de tenir sous clef les substances qu'ils emploient et qu'une condamnation peut peser sur eux, si l'un de leurs ouvriers se suicide à l'aide du produit dont il fait usage pour la coloration des fleurs. Nous ne jugeons pas, nous rapportons, voici les faits :

Le sieur F... B... fleuriste, rue Bourbon-Villeneuve, 25, fut traduit devant la 6me Chambre, sous la double prévention d'homicide par imprudence et de contravention à la loi du 19 juillet 1845, pour n'avoir pas tenu enfermée sous clef une substance vénéneuse qu'il emploie pour sa profession.

Parmi les apprenties du sieur B... se trouvait une jeune fille de 12 ans, nommée C... L...; cette jeune fille était atteinte d'un dégoût de la vie fort extraordinaire à cet âge; à plusieurs reprises elle avait manifesté devant ses jeunes compagnes des projets de suicide.

Le 8 mai 1849, C.. entra de bonne heure dans l'atelier, et, s'emparant d'une bouteille contenant une substance vénéneuse dite *vert anglais*, elle en avala une quantité indéterminée, mais suffisante pour donner la mort; la pauvre fille mourut vers midi.

Le sieur B... fut recherché, on lui reprochait d'avoir laissé, contrairement aux termes de la loi, à la disposition de ses ouvriers, une substance dangereuse qu'il devait tenir sous clef et d'avoir par imprudence causé la mort de la fille C... Cet industriel répondit : 1° qu'en effet, le vert dit *vert anglais* était sans cesse à la disposition de ses ouvriers. 2° Que lorsqu'on l'achète on le tient soigneusement enfermé sous clef. 3° Que lorsqu'il a été préparé pour l'industrie de la teinture des fleurs, il reste à la disposition des ouvriers, du matin au soir. 4° Que les ouvriers et apprenties en ont besoin à tout instant pour travailler.

M. le Président fit observer au sieur B... que le soir la substance toxique devait être mise sous clef.

Malgré les dires du sieur B... qui alléguait les besoins et les usages de son industrie, il a été renvoyé de la prévention d'homicide par imprudence, mais par suite de l'application de la loi du 10 juillet 1845, il a été condamné.

2° Bonbons colorés par du vert de Schweinfurt. Accidents qu'ils ont déterminés.

En 1827, J.-P. Barruel, préparateur des cours de la Faculté de médecine de Paris, fut chargé de l'examen de bonbons

colorés en vert et qui avaient été préparés par un sieur L..., confiseur. Il constata, lors de cet examen, que ces sucreries devaient leur couleur à l'arsénite de cuivre.

Des visites furent faites par ordre de l'autorité; des bonbons arsenicaux furent saisis et détruits, défenses furent faites d'employer dans la préparation des sucreries coloriées cette substance toxique.

A la même époque, un pharmacien de Paris qui appartient maintenant à l'administration du service de pharmacie militaire, M. Tripier, signalait les mêmes faits et publiait une note sur les dangers qui résultaient de l'usage de semblables préparations.

En 1829, M. Gaultier de Claubry, ayant, sur l'invitation de M. le Préfet de police, procédé à l'analyse de bonbons et de jouets sucrés *importés d'Allemagne* pour le jour de l'an, reconnut que les sucreries qui étaient coloriées en un beau vert, contenaient une quantité notable d'arsenic.

Dans la même année, M. B..., avocat à Paris, acheta chez un des bons confiseurs de la capitale un sac de bonbons dit *papillotes* et en fit cadeau à Mme *** âgée de 35 ans, d'une constitution délicate et qui avait une jeune fille de 7 ans. Cette dame donna une des papillotes contenues dans le sac à sa fille. Peu de temps après l'avoir mangée, cette enfant éprouva de légères coliques. Mme *** ayant mangé de ces bonbons, éprouva d'abord un sentiment de constriction au pharynx, qui fut suivi de coliques assez vives; ces phénomènes se représentèrent à trois reprises différentes, après avoir mangé de ces bonbons.

M. le docteur Hennelle, appelé à donner ses soins à Mme ***, soupçonnant dans ces sucreries la présence de l'arsénite de cuivre, les fit analyser par Barruel, qui reconnut que ces bonbons ne devaient pas leur couleur à l'arsenic, dont on avait soupçonné la présence, mais à du chromate de plomb qui, mêlé à de l'indigo, avait fourni le vert colorant les bon-

bons qui avaient été vendus sous le nom de *pâte de pistache*.

En 1827, un enfant de cinq ans étant mort à Zurich, empoisonné par des bonbons, on ne dit pas quelle était la substance toxique, mais le collége de santé prit aussitôt des mesures pour empêcher les confiseurs de la ville de préparer des sucreries colorées; il ne put pas statuer relativement à l'importation des bonbons colorés venant de l'étranger, il se borna à publier une instruction aux parents, afin qu'ils n'en laissassent pas entre les mains de leurs enfants.

En 1829, M. le commissaire de police du quartier de la Sorbonne nous adressa des sucreries coloriées, bonbons, dragées, qui étaient soupçonnées contenir des substances toxiques, afin de reconnaître s'il existait dans ces préparations des substances nuisibles à la santé. Les recherches faites par suite de cette lettre firent voir que les uns étaient colorés par du vert de Schweinfurt, les autres contenaient du jaune de chrôme.

En 1830, des enfants qui jouaient sur la promenade dite Granville, à Besançon, trouvèrent au pied d'un banc un sac rempli de pastilles bleues et vertes. Ces pastilles ayant été mangées par ces enfants, ils ne tardèrent pas à éprouver des douleurs violentes qui persistèrent. La maladie fut assez grave pour nécessiter l'appel des hommes de l'art, une médication efficace fit disparaître les accidents.

Une portion des pastilles qui avaient déterminé les accidents fut examinée par un habile chimiste, M. Desfosses, qui reconnut : 1° que les pastilles bleues étaient colorées par de l'indigo; 2° que les pastilles vertes devaient leur couleur à l'arsénite de cuivre (le vert de Schweinfurt); 3° que 36 pastilles de couleur verte contenaient 5 centigrammes d'arsénite de cuivre.

Des recherches furent faites par les soins de l'autorité chez les confiseurs : on découvrit de semblables pastilles chez un

sieur M.-V. B..., on apprit que le confiseur les avait préparées avec une couleur verte qui lui avait été remise par un peintre en bâtiments qui ignorait les propriétés toxiques de cette matière colorante.

Le Tribunal ne condamna le sieur V. B... qu'à 6 fr. d'amende, pour avoir exposé en vente des bonbons susceptibles de nuire à la santé.

En 1831, un chimiste anglais, M. O'Shaugnesy, publia un travail sur les bonbons coloriés en Angleterre par des substances toxiques. La lecture de ce travail, traduit par M. Georges Trevet, fait connaître qu'en Angleterre on avait employé pour colorer les bonbons le minium, le vermillon, le minium et le vermillon mêlés, le chromate de plomb, la gomme-gutte, mais qu'on n'avait pas fait usage de l'arsénite de cuivre.

En 1838, un journal faisait connaître que 5 enfants avaient été empoisonnés à Épinal (département des Vosges) par des bonbons arsenicaux qui avaient été remis à l'un d'eux par une femme étrangère à la ville et qui était vêtue en paysanne.

Le journal disait qu'un mandat d'amener avait été décerné par le juge d'instruction contre la femme qui avait donné ces sucreries.

Nous n'avons pu savoir ce qu'était devenue cette affaire.

En 1841, M. Audouard, de Béziers, a eu à constater, dans le département de l'Hérault, la présence dans quelques sucreries coloriées de substances qui avaient déterminé des accidents plus ou moins graves chez diverses personnes; un officier de santé, le régent d'un collége, un enfant avaient succombé par suite de l'ingestion de ces bonbons.

En 1842, M. Thierfelder, de Meissen (Saxe), publiait le fait suivant:

Un enfant du sexe masculin, âgé de quatre ans, d'une constitution robuste, qui avait mangé des bonbons ayant la

forme de haricots verts, éprouva bientôt après des accidents spasmodiques, de violentes coliques et une météorisation assez considérable de l'abdomen, bientôt suivis de vomissements réitérés, consistant en mucosités colorées par la bile, et en déjections alvines diarrhéiques muqueuses et sanguinolentes. Des secours médicaux furent donnés au malade qui, heureusement, au bout de quelques jours fut hors de danger (1).

L'analyse démontra que les bonbons qui avaient donné lieu à ces accidents étaient colorés par de l'arsénite de cuivre.

L'auteur qui publiait ce fait faisait observer qu'il était pénible de voir négliger l'application des principes de la police médicale dans des cas où la santé publique est menacée.

En 1844, Dupasquier (de Lyon) nous signalait les faits que nous allons faire connaître :

Deux enfants d'une même famille habitant Lyon, ayant mangé quelques morceaux d'une figurine en sucre dont la base était colorée par une belle matière verte, éprouvèrent presque aussitôt des symptômes d'empoisonnement. L'un des deux eut des vomissements qui se prolongèrent pendant deux heures; l'autre fut encore plus malade, les vomissements étaient violents et presque continuels, ils se prolongèrent pendant quinze heures, ils ne cédèrent qu'à un traitement convenable employé avec persévérance.

Dupasquier fit l'analyse des fragments restants de la figurine, il en retira une quantité notable de cuivre et d'arsenic; ce bonbon avait été colorié avec du *vert métis*.

Le maire de Lyon s'empressa alors de prendre toutes les mesures nécessaires pour prévenir de nouveaux accidents.

La *Gazette médicale belge* du 11 juillet 1847 fait connaître l'observation suivante :

(1) Les secours médicaux à ordonner sont : la magnésie hydratée, le peroxide de fer hydraté.

Un enfant de six ans a succombé ces jours derniers, après avoir mangé des bonbons colorés en vert. A la même époque un autre enfant était en danger.

L'examen préparatoire d'un des bonbons qui avaient donné lieu à ces funestes accidents, a démontré qu'il était coloré avec le vert de Scheele, l'arsénite de cuivre.

Un pâtissier de Bruxelles fut poursuivi pour les faits dont nous venons de parler; l'accusation était basée sur ce *qu'il avait* mêlé des substances vénéneuses à des bonbons fabriqués et vendus par lui et que par imprudence il avait causé la mort de l'un des deux enfants Bruner, qui avait succombé, et la maladie de l'autre qui était resté dans un état d'idiotisme.

Le Tribunal déclara le pâtissier S... coupable d'homicide par imprudence, le condamna à six mois d'emprisonnement et à 2500 fr. de dommages-intérêts envers Bruner; mais la Cour le relaxa en se fondant sur ce qu'il n'avait pas été prouvé par l'instruction devant les premiers juges et devant la Cour d'appel que les bonbons qui ont occasionné les accidents graves dont il s'agit, *bonbons acquis prétenduement chez le boulanger Van Heck*, avaient été réellement fabriqués par le prévenu.

Les bonbons préparés avec l'arsénite de cuivre ne sont pas les seuls qui aient donné lieu à des accidents. Le docteur Beer (de Vienne) a fait connaître le fait de cinq enfants empoisonnés par des bonbons bleus et verts; l'analyse fut faite par M. Peerch et lui fit reconnaître la présence d'un sel de cuivre.

On conçoit que l'administration avait, aussitôt qu'elle avait été informée des dangers que courait la population par suite de l'ignorance de certains industriels, dû prendre des mesures ; elle chargea M. Andral de lui faire un rapport sur le danger qui peut résulter de l'usage des bonbons coloriés par des substances toxiques.

Par suite de ce rapport, non-seulement le vert arsenical

fut proscrit, mais encore les *sels de cuivre*, le *chromate de plomb*, le *sulfure de mercure*, les *composés de plomb*, la *gomme-gutte*, enfin toutes les substances toxiques (1).

Les mesures prises par M. le préfet de police eurent du retentissement, et à Rouen, M. Girardin, en 1831, fit une proposition sur les mesures à prendre pour empêcher les accidents déterminés par les bonbons.

Cette proposition fut le sujet d'un rapport du Conseil de salubrité du département de la Seine-Inférieure, à la suite duquel M. le préfet prit, en 1831, un arrêté rappelant les mesures ordonnées par M. le préfet de police. (Voir le t. X des *Annales*, p. 184.)

Les mesures prises et mises à exécution sont les suivantes : Tous les ans, en décembre, quatre membres du Conseil de salubrité font dans le mois de décembre, accompagnés d'un commissaire de police, une visite chez les confiseurs, pastilleurs, etc., une visite des magasins, ateliers, laboratoires où l'on prépare les sucreries coloriées, examinent les couleurs, les préparations et font leur rapport à M. le préfet.

Cette mesure est d'une grave importance : elle est indispensable, car on a trouvé à différentes reprises des coloristes qui, dans les ateliers, faisaient usage des couleurs au vert de Schweinfurt.

En 1859, nous avons trouvé qu'on employait encore dans trois laboratoires du vert à la gomme-gutte.

3° Papiers servant à envelopper des sucreries coloriées. Accidents qu'ils peuvent déterminer.

On sait qu'à Paris, M. le préfet de police a rendu et fait

(1) Voir dans les *Annales d'Hygiène*, l'ordonnance publiée à ce sujet le 10 décembre 1830. — Voir le t. XVII, p. 475, des *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, et les t. XXIX, p. 358 et L, p. 213 et suivantes.

publier une ordonnance par laquelle il est défendu d'envelopper les bonbons dans des papiers colorés par des substances toxiques.

Lorsqu'il fallut mettre en vigueur cette ordonnance, une foule d'objections furent faites aux membres du Conseil chargés de faire la visite des confiseurs. On disait : *mais le papier que l'on veut nous empêcher d'employer est utile à notre vente ; les bonbons, que nous vendons, sont enveloppés d'un autre papier.*

La résistance était plus grande :

1° De la part des chocolatiers ;

2° De la part des marchands de papiers qui fournissaient les confiseurs. Là il y avait une difficulté, car l'ordonnance de M. le préfet de police ayant force de loi pour le département de la Seine, n'avait pas d'action pour les autres départements ; et quand nous trouvions des papiers coloriés par le vert de Schweinfurt, on nous disait : *ce papier n'est pas destiné à être employé à Paris, il nous est demandé pour les départements et particulièrement pour les départements de l'ancienne Bretagne.*

Il fallut quelquefois, mais heureusement les cas furent rares, faire dresser des procès-verbaux, opérer des saisies qui furent suivis de légères condamnations.

A l'époque actuelle on ne trouve plus guère de sucreries, de chocolats enveloppés dans des papiers toxiques ; il y a bien encore quelques reproches à faire aux débitants, mais ils ne sont pas le fait de la résistance mais de l'insouciance, et le plus souvent ils sont dus à l'ignorance des industriels qui emploient *certaines couleurs sans savoir si elles sont salubres ou non.*

Nous allons rapporter quelques observations qui feront connaître la nécessité qu'il y avait de publier une ordonnance sur les papiers colorés, et les faits qui justifient la publication de cet acte de l'autorité publique.

Le premier fait qui est arrivé à notre connaissance est le suivant :

M. B..., demeurant rue des Saints-Pères, 16, achète dans les premiers jours de janvier 1832, chez un marchand du passage des P....., du chocolat qui était enveloppé dans du papier vert, destinant ce chocolat à sa petite fille âgée de deux ou trois ans. Cette enfant, en mangeant un morceau de chocolat, mit dans sa bouche une petite portion du papier; elle éprouva tous les symptômes d'un empoisonnement qui nécessita l'appel d'un médecin, M. Jadelot, lequel fit cesser les accidents par une médication convenable.

Une partie de ce papier fut examinée par M. Richard-Desruez : ce pharmacien reconnut qu'il contenait de l'arsénite de cuivre.

Le père de la jeune fille ayant été porter plainte au fabricant de chocolat et celui-ci l'ayant fort mal reçu, un ami du père fit connaître le fait au préfet de police, en lui adressant une partie du papier qui enveloppait le chocolat.

Ce papier, renvoyé à l'examen d'un membre du Conseil de salubrité, fut analysé : il contenait do l'arsénite de cuivre, dans la proportion en moyenne de 6 grammes 60 centigrammes par feuille.

Ce cas est relaté dans un rapport fait, le 26 octobre 1835, à l'Académie de médecine par une commission composée de MM. Chevallier, rapporteur, Soubeiran et Bonastre, sur un travail de M. Servant qui avait envoyé un morceau de papier vert arsenical et qui signalait les dangers d'employer les substances vénéneuses, et en particulier les composés d'arsenic, pour colorer les papiers qui servent à envelopper les bonbons.

Dans ce rapport, on voit « qu'un des commissaires reçut de » M. Boutigny, pharmacien à Évreux, un lettre en date du » 24 janvier 1833, une lettre par laquelle ce pharmacien lui » faisait connaître que dans les premiers jours de ce mois, il » avait ôté des mains de ses enfants des papiers verts colorés » avec de l'arsénite de cuivre. Ces papiers servaient à envelopper des bonbons et des macarons. »

Le même rapport ajoute encore « qu'à la fin de 1833, un » des membres du Conseil, chargé de procéder à la visite des » confiseurs de la capitale, en faisant enlever des papiers verts » colorés avec de l'arsénite de cuivre, papier qui en envelop- » pait un bonbon-liqueur, reconnut que le bonbon s'était » brisé et que la liqueur contenue au milieu du sucre s'était » échappée et avait mouillé un papier blanc qui formait la » première enveloppe, puis humecté le papier arsenical qui » formait la deuxième enveloppe. »

Si ce bonbon eût été donné à un enfant et que celui-ci eût sucé le papier pour ne pas perdre de matière sucrée, il aurait pu éprouver des accidents analogues à ceux qui s'étaient manifestés chez la petite B...

Dans un rapport au Conseil de salubrité, en mars 1843, le délégué chargé de ce travail signalait des accidents arrivés chez la femme d'un greffier du palais de justice, laquelle avait eu des coliques pour avoir mangé du tapioka placé dans un sac mal collé et coloré avec de l'arsénite de cuivre. Le même membre rappelait alors qu'en juin 1840, le sieur L... fit connaître que son enfant, âgé de quatre ans, avait tenu dans sa bouche et sucé une carte colorée en vert qui avait servi d'étiquette à une pièce d'étoffe; l'analyse des débris de la carte donna encore $0^{gr},15$ d'un composé arsenical; l'enfant avait ressenti tous les symptômes de l'empoisonnement, et il ne fut sauvé que par suite des prompts secours qui lui furent administrés.

Dans ce rapport il est encore question de gâteaux enveloppés dans du papier vert et vendus par un pâtissier; de cartons recouverts de papier vert arsenical et placés sur des comestibles humides ou au moins hygrométriques, comme des pruneaux, des poires tapées.

En 1843, M. Césaire Regnard signalait à l'administration l'emploi fait malgré l'ordonnance de police par les épiciers, les marchands de substances amylacées, farine, fécules, ta-

piokas, semoules, de sacs coloriés par le vert de Schweinfurt ; il faisait connaître le danger que présente ce mode de faire.

Dans un rapport du 25 avril 1844 sur la visite des épiciers, nous lisons que : « lors de la visite on a trouvé :

» 1° Chez un épicier du faubourg du Roule, des pains » d'épice humides posés sur des chocolats enveloppés de pa- » pier vert;

» 2° Chez un épicier du faubourg Saint-Honoré, des raisins » dits raisins secs, placés dans de petites barques faites de » papier arsenical ;

» 3° Chez un épicier de la rue Mazagran, du pain d'épice » reposant sur du papier vert arsenical. »

En mars 1838, on signala au Conseil que des boîtes de fruits secs, recouvertes de papier vert arsenical portant pour étiquette : *Figues fines*, étaient expédiées du Midi. Le Conseil demanda que le fait fût signalé au ministre de l'agriculture et du commerce, pour qu'il fût pris des mesures propres à faire cesser ce danger.

Dans l'excellent rapport de M. Andral, fait en 1831, sur les bonbons et papiers colorés (1), il est dit : « qu'une sur- » veillance active doit être exercée sur les papiers qui servent » à faire les petites capsules dans lesquelles on coule certaines » préparations de sucre, telles que les sucres soufflés à la » fleur d'orange et à la rose ; » et cet honorable rapporteur était tellement pénétré des dangers que présentent ces préparations, qu'il terminait son travail en disant « que le Conseil de salubrité regarderait comme une mesure utile que le lendemain même du jour de la saisie des bonbons proscrits, les noms des confiseurs chez lesquels cette saisie aurait eu lieu fussent signalés au public, non-seulement par la voie des journaux, mais encore par la voie des affiches. »

(1) *Annales d'hygiène*, t. IV, p. 48.

Les papiers saisis chez les confiseurs offraient de nombreux dangers, mais aucun de ces papiers ne nous a paru aussi nuisible que celui dont il est parlé dans le rapport fait en 1854 au Conseil d'hygiène publique et de salubrité par le docteur Beaude.

Chez M..., confiseur, il a trouvé des bonbons enveloppés dans des papiers verts dits papiers anglais ; pour donner à ces papiers un aspect velouté, ils avaient été recouverts d'une espèce de poussière verte arsenicale qui se détachait par le frottement du doigt (1).

Les papiers prohibés ne doivent pas être cherchés seulement dans le mois de décembre chez les confiseurs, il faudrait les défendre et les saisir en tous temps. Cependant si l'on jette les yeux sur les étalages des épiciers, des fruitiers, des chocolatiers, des marchands de pâtes et de comestibles, des charcutiers, on voit presque chez tous des substances alimentaires enveloppées ou en contact avec des papiers toxiques.

Nous ne nous dissimulerons pas les difficultés qui se présentent dans l'application de l'ordonnance qui défend absolument de préparer les papiers toxiques pour les confiseurs de Paris et de les mettre en vente ; ces difficultés sont nombreuses, cela a été démontré lors d'une visite faite chez les marchands de papiers colorés.

Ces commerçants donnent pour excuse qu'il n'y a pas à leur reprocher d'être détenteurs de papiers préparés pour confiseurs, puisqu'à l'exception des villes de Paris, de Metz, de Lille, de Rouen, où ces papiers sont interdits, des papiers à couleurs brillantes sont demandés d'une manière plus spéciale surtout pour certains départements comme ceux de

(1) Ces papiers étaient fabriqués par Mme M.. Cette dame ainsi que le détenteur furent condamnés à l'amende ; une autre dame, Mme V... C..., fut aussi condamnée, mais elle n'avait tenu aucun compte des observations qui lui avaient été faites.

l'ouest et du midi de la France; que d'ailleurs, une fois qu'ils en avaient fait la livraison aux commissionnaires, ils ne pouvaient répondre que ceux-ci n'iraient pas les revendre aux confiseurs de Paris, de Metz, de Lille et de Rouen.

Ces faux-fuyants des marchands de papiers ne pourraient plus être employés si un décret venait appliquer à tous les départements de France les bienfaits de l'ordonnance du préfet de police, en date du 28 février 1853. Ce décret interdirait alors absolument en France la fabrication et la vente de papiers toxiques disposés pour confiseurs.

En attendant que l'autorité supérieure ait pris cette sage mesure, réclamée depuis si longtemps et chaque année par le Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, nous croyons que MM. les préfets devraient s'empresser de l'adopter pour les départements qu'ils administrent et prescrire l'exécution rigoureuse de l'ordonnance précitée, ou de toute autre atteignant le même but ; et comme il arrive fréquemment aux enfants de mettre dans leur bouche des papiers qui ont servi à envelopper des bonbons, il est nécessaire, surtout en province, de les en empêcher, quelle que soit l'enveloppe, afin d'éviter des accidents graves.

Dans un mémoire publié en Angleterre par M. O'Shaugnesy, l'auteur a trouvé dans son pays des bonbons et papiers colorés avec des substances toxiques ; il a parfaitement indiqué les couleurs minérales qui entrent dans leur composition, et il donne les moyens d'analyse pour les faire reconnaître immédiatement. Il termine son mémoire en appelant l'attention du gouvernement anglais sur le danger des substances vénéneuses employées (*Jour. de chimie méd.*, t. VIII, p. 728, 1831).

Des papiers préparés pour confiseurs ayant une disposition et une forme particulière qui indiquent parfaitement l'usage auquel on les destine. — On peut se baser sur cette forme pour ceux qui sont coupés, mais l'on aura toujours beaucoup de peine à en arrêter la vente et l'emploi.

Les confiseurs ne sont pas les seuls commerçants qui fassent usage de ces papiers prohibés, car nous en voyons chez les pharmaciens, les chocolatiers, les épiciers, les fruitiers, les marchands de pâtes, les charcutiers.

Ces papiers, comme le disait le rapport du 18 avril 1843, peuvent occasionner des accidents :

1° Si le papier formant sac ou enveloppe est mal collé;

2° S'il est en contact avec des produits humides;

3° Si on laisse tomber un liquide sur le sac.

Il est bien évident que ces papiers toxiques peuvent être achetés chez tous les marchands de papiers et même en fabrique, et que lors de la mise en vente, ceux-ci peuvent et doivent ignorer souvent l'usage que l'on veut en faire; ici ce sont les marchands seuls qui doivent être mis en cause.

Nous croyons que l'avis de M. le préfet de police du 9 mars 1843 (*Annales d'hygiène*, 1843, t. XXIX, p. 362), et renouvelé le 24 décembre 1845, doit être publié de nouveau, et qu'il serait utile de pouvoir le rendre applicable dans tous les départements en ce qui concerne les papiers servant à envelopper les bonbons.

Cet avis est ainsi conçu :

« Il est important d'apporter beaucoup de soin dans le choix des papiers colorés et du papier blanc qui servent à envelopper les bonbons. Les papiers lissés blancs ou colorés sont souvent préparés avec des substances minérales très dangereuses.

» Ils ne doivent pas servir à envelopper les bonbons, sucreries, les fruits confits ou candis, qui pourraient, en s'humectant, s'attacher au papier et donner lieu à des accidents si on les portait à la bouche.

» Le papier coloré avec des laques végétales peut être employé sans inconvénients.

» Comme il arrive fréquemment aux enfants de mettre dans leur bouche les papiers qui ont servi à envelopper lès

bonbons, il est nécessaire de les en empêcher, quelle qu'en soit l'enveloppe; pour prévenir des accidents graves, les confiseurs ne doivent employer, pour mettre dans leurs liqueurs, que des feuilles d'or ou d'argent fin. On bat actuellement du chrysocalque presque au même degré de ténuité que de l'or; cette substance contenant du cuivre et du zinc ne peut être employée par le liquoriste. »

Non-seulement les papiers de fantaisie sont dangereux, mais encore les papiers dont se servent les fruitiers, les épiciers, les charcutiers, papiers qui n'ont pas une destination positive et qui sont achetés souvent à bon marché par suite de circonstances particulières.

C'est à l'occasion de l'emploi de ces papiers que furent publiées les deux circulaires suivantes :

Proscription du papier vert arsenical.— Préfecture de police.

Paris, le 3 octobre 1855.

Circulaire aux Commissaires de Police de Paris et de la banlieue.

Messieurs, malgré les recommandations qui leur ont été faites à plusieurs reprises, les charcutiers continuent à se servir du papier vert pour fermer les pots à rillettes et autres vases qu'ils mettent en étalage, et pour faire des espèces de frisures avec lesquelles ils enveloppent les manches de jambons.

Le papier vert doit sa couleur à l'arsenic et au cuivre, et son contact avec les substances alimentaires peut avoir les plus funestes résultats Il importe donc que les charcutiers renoncent absolument à en faire usage. L'emploi de ce papier constitue d'ailleurs une contravention à l'ordonnance de police du 28 févreir 1853, concernant les substances alimentaires et les vases de cuivre (art. 12, § 2, de l'instruction annexée à ladite ordonnance).

Je vous invite donc, messieurs, à prévenir une dernière fois les charcutiers, qu'ils s'exposent à des poursuites judiciaires, en faisant usage pour leur commerce du papier vert et de tous autres papiers colorés avec des préparations métalliques, comme les papiers aurores, lisérés blancs et bleu clair ; si cette dernière recommandation reste sans effet, vous voudrez bien, le cas échéant, dresser des procès-verbaux de contravention à l'ordonnance de police prescrite.

Le Préfet de police, PIETRI.

Cette première circulaire n'ayant pas atteint son but, il en fut publié une seconde que nous allons faire connaître.

Préfecture de police.

Circulaire aux Commissaires de Police de Paris et de la banlieue.

28 Novembre 1855.

Messieurs, l'application de ma circulaire du 3 octobre dernier, relative à l'emploi par les charcutiers de papiers de couleur pour la couverture des pots à rillettes et pour les manches de jambon, a suscité des réclamations de la part des marchands de papiers de couleur.

L'affaire a été examinée de nouveau par le Conseil d'hygiène publique et de salubrité, et il résulte de cet examen, qu'il n'y a pas lieu de proscrire l'usage de certains papiers, dans la fabrication desquels il n'entre aucune matière métallique, minérale ou toxique. Je citerai, par exemple, le papier bleuâtre, dont les rognures servent à parer les étalages des charcutiers. Ce papier est teint dans la pâte avec une substance qui ne contient aucune partie de cendres bleues; (*oxyde ou carbonate hydraté de cuivre*).

Au surplus, pour vous faciliter l'exécution de la mesure en question, je vous adresse, messieurs, une carte spécimen contenant des échantillons de papiers colorés dangereux, dont le contact avec les substances alimentaires, surtout lorsqu'elles sont humides, molles ou grasses, présente les plus grands inconvénients.

Comme vous le remarquerez, messieurs, les papiers dangereux sont généralement colorés en vert clair, en orange, en jaune, lisérés blancs ou dorés faux. Ils sont très souvent lisses et coloriés des deux côtés, les verts sont coloriés avec l'arsénite de cuivre, les oranges, les jaunes, les lissés blancs avec des oxydes ou des sels de plomb, les papiers dorés faux sont faits avec du chrysocale, qui est un alliage de cuivre et de zinc.

L'emploi de ces divers papiers et tous les autres semblables (car les nuances sont très variables) devra être formellement interdit pour faire des sacs, des enveloppes, des manchettes, des boîtes ou des étiquettes, non-seulement aux charcutiers, mais encore à tous les marchands de denrées ou substances alimentaires quelconques, comme les bouchers, les confiseurs, les chocolatiers, les marchands de comestibles, de beurre, de fromage, les pâtissiers, les épiciers, les fruitiers, etc., etc.

Les échantillons de la carte spécimen ci-jointe ne doivent être considérés que comme des modèles ; car, je le répète, les nuances de couleur sont très variées. En cas de doute vous devez regarder comme dangereux tout papier brunissant lorsqu'on le touche avec de l'hy-

drosulfate de potasse, ou avec de l'eau de Baréges non altérée (l'eau de Baréges non altérée dégage l'odeur d'œufs pourris (1).

Ne perdez de vue, messieurs, que l'emploi des papiers dangereux constitue une contravention à l'ordonnance de police du 28 février 1853, concernant les substances alimentaires et les vases de cuivre (*art.* 12, § 2, de l'instruction annexée à ladite ordonnance). Je vous recommande donc, le cas échéant, de dresser des procès-verbaux et de me les transmettre.

Le Préfet de Police, signé : PIÉTRI.

Pour expédition conforme, *le Secrétaire-général*, A. DE SAULXURES.

On blâma ces circulaires, disant qu'on rendait le commerce difficile; on conçoit que la plainte ne venait pas de l'acheteur, mais du vendeur. En effet, que voulait M. le préfet de police? *garantir la santé publique des fautes causées par l'insouciance, l'ignorance et souvent la cupidité.*

Ce qui vient à l'appui de ce que nous avançons, c'est le fait suivant :

En septembre 1842, le docteur Piedagnel avait reçu dans son service, à l'hôpital Saint-Antoine, une jeune fille qui avait été empoisonnée accidentellement.

L'enquête faite sur la cause des accidents fit connaître que la malade avait acheté chez une fruitière du fromage avec lequel elle avait fait un repas ; ce fromage lui avait été servi enveloppé dans du papier de tenture coloré en bleu.

Ce papier était du papier dit *Anglais*, contenant du carbonate de cuivre. Un rapport fait à ce sujet au Conseil de salubrité le 27 octobre 1842, faisait connaître que l'examen de ce papier avait démontré qu'il contenait de l'oxyde de cuivre et du carbonate de chaux.

Il est probable qu'un grand nombre d'accidents de la même nature échappent à la connaissance non-seulement du public, mais aussi à celle des médecins.

(1) Il faut faire usage de l'acide hydrosulfurique, car les hydrosulfates donnent des résultats qui induisent en erreur.

4° Introduction de l'arsénite de cuivre dans la préparation des substances alimentaires.

Arsénite de cuivre dans un gâteau.—Mme Ch..., pour le jour de sa fête, offrit un gâteau, dit pièce montée. Ce gâteau fut mangé, à l'exception de la partie inférieure, qui servait de plateau, et qui se trouvait enjolivée par une bordure verte de quelques centimètres de largeur.

Cette portion de gâteau fut donnée à la domestique, qui n'en mangea qu'une faible portion et qui donna le reste au fils et à la fille du concierge, qui en mangèrent une partie.

Tous ceux qui avaient mangé de ce gâteau furent pris dans la nuit de vomissements abondants; cet état maladif se prolongea dans la journée du lendemain; des secours furent donnés à ces malades par M. Stanislas Martin.

Cet habile pharmacien me fit parvenir une partie de ces substances colorées, en m'invitant à faire en même temps que lui des expériences comparatives.

Les essais faits dans les deux laboratoires, il nous fut démontré que la substance qui avait servi à enjoliver la pâte avec laquelle on aurait fait la base du gâteau monté, était une substance toxique très énergique, de *l'arsénite de cuivre* *du vert de Schweinfurt.*

Il nous a été impossible de connaître le nom du pâtissier qui avait confectionné le gâteau monté qui avait donné lieu à ces accidents, Mme Ch... s'étant refusée à le faire connaître.

Arsénite de cuivre. — En 1847, nous fûmes invité à un déjeuner que donnait M. L..., avocat à la cour royale de Paris.

Une hure de sanglier fut servie sur la table. Cette hure était parfaitement préparée et elle présentait un décor qui avait été fort artistement arrangé; ce décor était formé de petits amas d'une matière grasse qui avait été colorée partie en rouge partie en très beau vert.

La coloration en vert de la matière grasse fixa vivement notre attention, nous crûmes pouvoir prendre sur nous d'assurer au maître de la maison qu'elle était due à l'usage qu'on avait fait de l'arsénite de cuivre.

La graisse fut alors enlevée et mise de côté ; on eut soin de ne manger de la hure que les morceaux qui étaient exempts de graisse.

La matière grasse isolée fut soumise à l'analyse chimique; on constata que deux grammes de cette graisse contenaient 5 centigrammes d'arsénite de cuivre.

Nous n'avons pas su l'adresse du charcutier qui avait préparé la hure du sanglier, mais on nous apprit que la poudre verte avait été fournie par un marchand de couleurs, qui en avait vendu pour 10 centimes au charcutier.

Arsénite de cuivre, vert-de-gris. —Le 14 septembre 1848, M. Hetley, chirurgien de l'infirmerie de Sainte-Mary-le-Bone, fut appelé pour donner des soins à plusieurs personnes qui avaient été subitement prises de maladie.

Ces malades étaient trois adultes et huit enfants; tous étaient en proie à de nombreux vomissements; les lèvres et le linge de ces malades étaient colorés en vert.

L'un des enfants déclara qu'il avait acheté pour *deux pences* (10 centimes) de pâtisserie coloriée et que toute la famille en avait mangé: les symptômes qui s'étaient manifestés étaient évidemment ceux qui sont le résultat de l'ingestion du vert-de-gris.

On présenta à M. Hetley un petit gâteau composé de pâte et de sucre et recouvert d'une substance d'un vert brillant, ce qui lui donna de suite l'explication des symptômes.

Il administra aux malades, après qu'ils eurent vomi, un breuvage composé de lait frais, d'œufs et de sucre, ce qui produisit d'excellents effets.

Le rédacteur du journal anglais qui signalait ces faits, faisait remarquer que les pâtissiers à Londres continuent

de faire usage pour colorer leurs bonbons de l'arsénite de cuivre (*du vert de Schweinfurt*), et cela malgré les avertissements qui leur sont journellement donnés par la presse et les journaux de médecine. Ils vendent à si bon marché aux enfants des pastillages d'une telle sorte, qu'une famille peut être empoisonnée par des bonbons achetés 10 centimes. Le fait que nous rapportons en est un exemple : onze personnes eussent pu succomber, si elles n'eussent reçu à temps les secours nécessaires.

Arsénite de cuivre dans des pruneaux. — En 1842, une dame qui était indisposée et qui n'avait pas d'appétit, fit acheter 500 grammes de pruneaux dont on fit cuire la moitié ; mais lorsque Mme X... eut fait usage de ces fruits et du jus, elle fut prise de malaise et de vomissements qui cessèrent après quelques heures et après avoir pris abondamment de l'eau sucrée.

L'on ne savait à quoi attribuer ces accidents, lorsqu'on fit de nouveau cuire une certaine quantité des mêmes pruneaux; après en avoir mangé, lès accidents déjà observés se manifestèrent.

On dut alors attribuer aux pruneaux les accidents produits, et on les fit examiner; on constata que quelques-uns de ces fruits étaient salis par une matière verte que l'on considéra comme étant un sel de cuivre; on se rendit chez le marchand et l'on reconnut que la couleur verte dont on avait constaté la présence avait été laissée sur les pruneaux par une étiquette en carton, de couleur verte. Ce carton était formé de carton ordinaire, recouvert des deux côtés par du papier coloré par de l'arsénite de cuivre : les pruneaux, qui étaient humides, avaient délayé la couleur apposée sur le carton, couleur qui s'était attachée aux pruneaux.

Nous avons vu de semblables cartons employés par des épiciers, et nous les avons fait retirer de raisins secs humides, où ils avaient été placés pour indiquer le prix de la marchandise.

Nous avons aussi vu des *papiers-dentelles*, colorés par l'arsénite de cuivre, placés comme annonce sur des boîtes de figues et de fruits confits ; un confiseur nous a fait connaître que de semblables produits étaient expédiés en boîtes en Angleterre, et qu'ils ne seraient pas acceptés, si les boîtes n'étaient pas recouvertes du papier-dentelle arsenical.

Empoisonnement de fraises, résultat du séjour dans une tasse de tôle vernie, dans la coloration de laquelle on avait fait entrer de l'arsénite de cuivre. — L'observation que nous allons faire connaître a été recueillie par M. le docteur Siguenud, de Vienne.

Des fraises avaient été achetées le matin, puis conservées jusqu'au moment du souper dans une tasse de tôle colorée en vert. Peu de temps après leur ingestion, le maître de la maison, sa femme et leur domestique se plaignaient de nausées, ils eurent des vomissements et éprouvèrent un sentiment de faiblesse considérable; bientôt les vomissements devinrent plus forts et nécessitèrent l'administration des poudres effervescentes; on donna ensuite du lait pour calmer la sensation de brûlure vive dont l'estomac était le siége; néanmoins les deux jours suivants, les trois malades éprouvèrent encore ces mêmes symptômes et de plus des étourdissements. Ce ne fut que par l'usage prolongé du lait, associé à l'ydrolat de laurier-cerise, qu'on parvint à rétablir leur santé.

L'analyse chimique démontra que la couleur verte de la tasse était due à de l'arsénite de cuivre. (*Oester medic wochenschrifft.* 1841.)

Pain sali par du vert arsenical. — M. le docteur Taylor, pour démontrer le danger des peintures arsenicales, cite le fait d'un boulanger dont le pain était maculé de taches vertes. Ce pain ayant été soumis à l'analyse, il reconnut que ces taches étaient dues à de la peinture fraîchement apposée sur des planches sur lesquelles le pain avait été placé, planches qui avaient été enduites d'une couleur dans laquelle on avait fait entrer les substances toxiques.

Animaux empoisonnés par la nourriture qui leur avait été donnée. — Dans un document officiel, daté du 8 mai (Berlin), on voit que sept vaches sont mortes empoisonnées par de la mangeaille bouillie, dans laquelle on avait laissé par négligence ou par toute autre cause, un rideau de fenêtre qui était coloré en vert par de l'arsénite de cuivre.

Empoisonnement occasionné par une gelée colorée au moyen de l'arsénite et de l'acétate de cuivre (vert de Schweinfurt), observé par M. le docteur Millingen, avec analyse chimique et remarques par M. G. Della Sudda. — Le 15 février, je fus invité par le directeur du séminaire arméno-catholique à visiter plusieurs de ses élèves, qui étaient alités et avaient éprouvé pendant la nuit de violentes coliques accompagnées de vomissements et de selles fréquentes qu'aucun remède administré n'avait pu calmer. Une quinzaine de ces écoliers, après avoir souffert des mêmes symptômes que six de leurs camarades que je trouvai au lit, étaient, au moment de ma visite, assez bien pour se lever et descendre à la salle d'étude. Les six qui étaient retenus au lit vomissaient un liquide fortement coloré de vert, et accusaient des douleurs constantes à l'épigastre ainsi qu'à l'abdomen. En réponse à mes demandes quant à la cause à laquelle on attribuait les phénomènes qu'un si grand nombre d'individus présentaient à la fois, on me dit qu'on ne les attribuait qu'à la gelée verte et bleue qui avait été servie à la table des élèves pendant leur souper et qui avait été confectionnée par un des plus fameux restaurateurs de la ville. On ajouta que tous en avaient mangé plus ou moins, mais pourtant que l'on avait observé que ceux d'entre eux qui avaient eu pour portion de la gelée blanche et rouge n'avaient rien ressenti de fâcheux, tandis que tous ceux, sans exception, qui avaient goûté de celle colorée en vert et en bleu, avaient souffert plus ou moins des mêmes symptômes. D'après le désir que j'exprimai, on me remit plusieurs morceaux de la gelée dont les élèves malades avaient mangé, et je les envoyai chez M. Georges della Sudda, le priant de vouloir bien les soumettre à l'analyse, qui reconnut que les gelées vertes devaient leur couleur à l'arsénite de cuivre, la gelée bleue à l'acétate de cuivre.

Je prescrivis l'ipécacuanha aux élèves malades, et le lendemain j'éprouvai une satisfaction bien vive en apprenant que les symptômes graves avaient disparu et que tous les malades pouvaient être considérés comme en voie de convalescence.

Analyse chimique et remarques. — Les gelées, au nombre de trois, avaient une forme conique cannelée, une très forte consistance;

deux avaient un poids égal, soit 260 grammes 13 centigrammes, l'autre pesait 600 gr. 27 cent. Toutes étaient colorées en trois nuances disposées par couches bien distinctes : l'inférieure était d'un vert-choux, la moyenne d'un bleu foncé et la supérieure d'un rouge-rubis ; celle-ci seule possédait une parfaite transparence et était bien homogène, tandis que les autres présentaient çà et là des points opaques produits par l'agglomération de petites molécules bleues et vertes. La saveur était fort désagréable, avec un arrière-goût métallique assez prononcé.

5° Sur les dangers que présenteraient les papiers de tenture.

M. Gmelin est le premier qui, en 1843 et 1844, appela l'attention de l'administration sur les dangers auxquels exposent les papiers verts contenant des sels d'arsenic et de cuivre.

La commission du grand-duché de Bade, s'étant occupée de cette question, a demandé au professeur d'Heidelberg un nouvel avis, qui fut donné le 21 juin 1844.

M. Gmelin établissait que les tapisseries exécutées en papier jaune, quoiqu'elles continssent de l'orpiment, du sulfure d'arsenic, n'avaient pas, jusqu'à l'époque où il faisait connaître le résultat de ses expériences, donné lieu à des accidents, excepté dans les cas où il y avait eu grattage et aspiration de la poussière par les ouvriers;

Qu'il n'en était pas de même des papiers verts, couleur émeraude brillante, dans la fabrication desquels on emploie depuis quelque temps des acétates et arséniates de cuivre. Les anciens papiers qui étaient autrefois moins beaux étaient préparés avec du carbonate de cuivre.

M. Gmelin disait encore que les observations faites sur les papiers s'appliquaient aux vernis à l'huile, employés dans les appartements et pour colorer les visières des casquettes. Relativement à cette dernière assertion, M. Liebig, dans les *Annales de pharmacie* pour 1836, vol. XVII, p. 136, fait connaître le fait d'un homme qui, pendant plusieurs années, avait eu une éruption au front causée par la visière verte de sa

casquette, éruption qui disparut avec le changement de coiffure.

Parmi les faits cités par M. Gmelin, nous donnerons les suivants (1) :

Un cocher, le nommé Unholz couchait, ainsi que sa femme, depuis trois ans dans un appartement tapissé en papier vert arsenical. Dans l'automne de 1839, il reconnut que son logis exhalait une odeur désagréable très forte ; le mari se réveillait tous les matins avec une céphalalgie intense, suivie de malaise, de sécheresse de la bouche ; ces symptômes disparaissaient dans la journée. La femme, de son côté, se plaignait d'une toux opiniâtre. Les époux Unholz se rétablirent aussitôt qu'on leur eut fait changer de chambre à coucher.

Fauth, grand bailli à Mosbach, s'était déjà proposé de faire ouvrir le plancher pour chercher la cause d'une odeur qu'il attribuait à la présence de souris sous le parquet ; ayant eu connaissance des publications de Gmelin, il fit enlever le papier vert qui tapissait sa chambre, l'odeur disparut alors.

Le bailli d'Eberbach avait une maison dans laquelle on remarquait seulement dans deux pièces tapissées en vert une odeur repoussante.

Ces deux pièces étaient situées à une très grande distance l'une de l'autre et dans l'étage supérieur ; les autres pièces, même celles du rez-de-chaussée, qui étaient plus humides, n'exhalaient aucune odeur.

Un léger empoisonnement fut constaté sur une domestique qui avait frotté une pièce tapissée en vert (2).

Le rédacteur du journal allemand *Annalen der staats*

(1) Antérieurement à ces faits, il paraît que d'autres avaient été signalés, mais nous ne savons dans quel ouvrage ils ont été publiés.

(2) M. Taylor a fait connaître dans des pièces tendues en papier arsenical, la présence de poussières toxiques ; de la poussière recueillie sur des tranches de livres qui se trouvaient dans une bibliothèque tendue en papier vert lui a fourni de l'arsenic ; le frottement d'un tissu sur du papier arsenical tache ce tissu en vert.

arzneikande, qui rapportait ces faits, établissait que l'odeur repoussante et caractéristique qui avait été observée dans les chambres tapissées en vert arsenical, ne pouvait être attribuée qu'aux émanations arsenicales, l'arsenic étant probablement combiné à une matière organique; mais il pensait que ces émanations ne sont pas dues à de l'hydrogène arsénié, gaz délétère qui n'a pas d'odeur (1).

Ce publiciste ne proscrivait pas, mais ne défendait pas complétement : 1° les papiers arsenicaux pour tapisserie ; 2° les vernis de couleur verte. Il établissait « qu'il est pru- » dent de ne les employer que dans des chambres exposées » au midi et qui sont bien aérées et bien régulièrement chauf- » fées, et qu'il est indispensable de ne pas les habiter aussitôt » qu'il se manifeste cette odeur de souris caractéristique, » produite par la fermentation des matières organiques avec » lesquelles est mêlé l'arsenic. »

Il fait observer aussi avec raison que les domestiques qui nettoient les papiers et les vernis verts arsenicaux, que les ouvriers qui sont chargés d'appliquer ces papiers doivent prendre la précaution de se couvrir la bouche et le nez avec une éponge humide. On conçoit que ce mode de faire servirait à empêcher les poussières arsenicales d'être absorbées.

M. Louyet, de Bruxelles, a établi, en 1846, que l'odeur de la combinaison gazeuse qui se produit dans les chambres tapissées avec du papier vert arsenical, est due à *un arséniure d'hydrogène particulier*, qui est gazeux et odorant; il se base, pour émettre cette opinion, sur ce qu'ayant laissé séjourner dans de l'eau de l'arsenic distillé, il a reconnu qu'au bout

(1) On pourrait dire, qu'en même temps qu'il y a production d'hydrogène arsénié, il y a altération de matières organiques, altération qui donnerait lieu aux émanations edorantes observées. On a remarqué à Paris, en 1847, que des papiers posés dans une maison de le rue de Provence sur des murs humides, ont donné lieu à des émanations infectes telles, que les locataires, qui avaient été malades, obtinrent la résiliation du bail.

de quelques jours, il s'en exhalait une odeur alliacée repoussante, tout à fait analogue à celle qui règne dans les salles humides tapissées de papier vert arsenical.

Il explique la cause de cette odeur, en établissant que l'eau est décompsée et qu'il se produit entre l'arsenic et l'hydrogène une combinaison gazeuse; il ajoute que cette combinaison doit être plus arséniquée que l'arséniure trithydrique, parce que ce dernier est inodore et que la vapeur d'arsenic est odorante à un haut degré; enfin, M. Louyet dit qu'il a reculé devant les expériences nouvelles qui auraient pu être faites sur ce sujet en raison du danger qu'elles pourraient présenter; que, du reste, il a remarqué que l'eau qui a séjourné sur de l'arsenic, acquiert des propriétés toxiques; que, dans ce cas, il se forme très probablement de l'acide arsénieux, et que, par suite, l'hydrogène de l'eau devenu naissant se combine avec l'arsenic.

Nous ferons remarquer ici que nous avons constaté dans des fabriques de papiers peints, que des baquets dans lesquels on avait laissé des couleurs avec la colle pendant les jours de chômage, le dimanche et le lundi, exhalaient des odeurs infectes, participant de la colle et des couleurs employées.

Ces faits viendraient à l'appui des observations de M. Louyet.

Le docteur Basedow, de Mersebourg (Prusse-saxonne), avait fait en 1849 un appel aux hygiénistes, sur les dangers qui résultaient de l'emploi du vert de Scheele, soit dans la peinture des appartements, soit par l'application des papiers colorés avec ce vert. Selon lui, la cause de ces dangers doit être attribuée à ce que, sous l'influence de l'humidité, il y a développement d'une certaine quantité d'*hydrogène arseniqué*, qui altère la pureté de l'air.

Selon M. Basedow, les maladies constatées sont des douleurs pseudo-rhumatismales, *qui vont et viennent sans terminaison régulière*, des douleurs névralgiques, de la toux, de la fatigue, de l'amaigrissement, des troubles de la vision, des éruptions à la peau; tous ces accidents présentent des exacerbations pé-

riodiques, soit par suite de l'état hygrométrique de l'air, soit parce que l'on fait du feu ou la cuisine dans la pièce. Selon lui, toutes les pièces qui sont peintes en vert, laissent émaner une odeur très désagréable, qui est sensible même par un temps sec (1).

Les faits publiés par le docteur Basedow sont les suivants :

— Un chef de famille occupant une pièce tapissée avec un papier vert arsenical, se plaignait souvent de douleurs erratiques dans le cou et dans la poitrine, d'une toux sèche et de faiblesse générale ; il maigrissait sans qu'aucun signe stéthoscopique rendit compte de cet état. En mai 1843, il fut obligé de s'aliter, il était atteint d'une dysenterie avec selles sanguinolentes et d'une faiblesse paralytique des membres inférieurs. Après la réparation de son appartement, il souffrit encore pendant quelque temps de douleurs rhumatalgiques, sa vue était affaiblie et il conserva longtemps un teint terreux.

Sa femme éprouva aussi des accidents semblables du côté de la poitrine, avec amaigrissement, affaiblissement général, accélération fébrile de la circulation qui firent craindre une phthisie.

Enfin, deux enfants, l'un de six, l'autre de huit ans, éprouvèrent les phénomènes déjà décrits : ils avaient de plus des douleurs dans les yeux, à la gorge, au cou, à la poitrine, dans le trajet de la colonne vertébrale ; sans le moindre écart de régime, ils étaient souvent pris de vomissements, de diarrhée. Après que l'appartement eut été restauré, ces accidents disparurent, divers troubles nerveux persistèrent seuls.

— Une famille habitait depuis six ans une petite chambre peinte au vert arsenical. La femme, auparavant bien portante, souffrait depuis cette époque et presque sans interruption de douleurs pseudo-rhumatismales à la région occi-

(1) Nous avons souvent émis l'opinion que tous les faits avancés jusqu'à ce jour étaient plus que exagérés ; cependant on doit se demander, quand on voit des hommes comme Liebig, comme Gmelin, comme Louyet se prononcer pour l'affirmative, ce qu'on doit penser, ce qu'on doit croire.

pitale, le long du rachis et aux membres. Dans le cours de la troisième année, elle s'était alitée avec les symptômes d'une affection grave de la moelle épinière, et pendant longtemps elle resta avec une paresse des membres inférieurs. Un séjour aux bains de Lauchstad amena la disparition de ces désordres, mais ils reparurent à son retour dans son logement; les deux fils, l'un de huit ans, l'autre de douze, étaient pâles, souffreteux, chétifs, tandis que le père, qui travaillait toute la journée dans un bureau, se portait très bien.

— Une jeune femme délicate, qui se plaignait, sans garder le lit à la vérité, de symptômes anesthésiques du côté de la colonne vertébrale, de douleurs dans la poitrine, de fatigue pour la moindre cause, avait passé l'été de 1845, soit aux bains de mer, soit à la campagne, et sa santé était revenue. Cette femme avorta à trois mois, et Basedow reconnut que sa chambre à coucher était peinte au vert arsenical et que l'odeur d'arsenic s'y dégageait fortement.

— Un fait qui vient à l'appui de ce qui a été avancé relativement au dégagement du gaz arsénié dans les pièces qui sont tendues en papier arsenical, est le suivant :

Une personne chargée de la direction d'un musée, s'occupait du classement de *médailles latines en argent qui appartenaient à ce musée*. Elle les plaça dans des vitrines qui étaient enfermées dans un casier ; quelques mois après que ce travail eut été fait, elle s'aperçut que ces pièces noircissaient de la circonférence au centre; elle attribua ce changement aux gaz qui résultaient de la combustion du gaz employé pour l'éclairage des salles, mais en examinant ces médailles avec plus de soin, elle s'aperçut que la partie de la médaille qui était en contact avec le papier vert velouté qui tapissait le fond du casier, était beaucoup plus noire que la partie supérieure; que cette coloration n'était pas uniforme et qu'elle était plus intense sur les médailles du haut-empire qui étaient d'argent pur. Elle conclut de ses remarques que cette coloration était due à la nature du papier sur lequel reposaient ces médailles. Les recherches

qu'elle fit la convainquirent que ce papier était coloré par un produit arsenical.

— Des observations sur les dangers qui résultent de l'emploi des papiers arsenicaux furent faites en Suède par MM. Carlsun et Malmsten ; elles furent la cause de l'interdiction des papiers arsenicaux.

Dans diverses parties de l'Allemagne, les faits signalant le danger des pièces tapissées avec le papier arsenical furent publiés par Hoffman, par Dacherson, par Berkmeyer, de Nuremberg.

Plus récemment, en Angleterre, on s'est occupé du danger queprésentaient les papiers de tenture colorés avec de l'arsenic.

Nous allons faire connaître les faits observés, depuis peu de temps, au delà du détroit, et qui ont fixé l'attention publique (1).

« En 1849, dit M. Hinds, je fis tapisser mon cabinet de travail avec un papier très élégant, offrant deux nuances de vert ; deux ou trois jours après que la chambre eut été décorée, je m'y installai et je me mis à lire vers le soir à la lumière du gaz qui éclairait ce cabinet. Au bout d'une heure ou d'une heure et demie environ, je fus pris d'un grand abattement avec nausées et envies de vomir. Il s'y joignit des douleurs vives dans l'abdomen avec un sentiment de faiblesse qui m'obligea de suspendre mon travail. La même chose se reproduisit plusieurs fois de suite, la porte étant fermée et le gaz allumé et après que j'avais séjourné une couple d'heures dans le cabinet. »

M. Hinds ayant remarqué cette circonstance, que les phénomènes se dissipaient peu à peu, sauf un sentiment de faiblesse et une gêne à l'estomac dès qu'il avait quitté cette pièce,

(1) Nous avons emprunté une partie de ces faits à un intéressant mémoire de M. le docteur Beaugrand, qui nous a devancé. En effet il y a plusieurs mois nous avions fait connaître au comité des *Annales d'hygiène*, le désir que nous avions de traiter tout ce qui est relatif au danger que présente le vert arsenical.

en vint à soupçonner le papier vert; il le gratta avec son canif, et ayant examiné la poudre ainsi obtenue, il reconnut la présence de l'arsenic. Le papier fut enlevé, et il n'éprouva désormais plus rien de semblable. L'ouvrier qui plaçait le papier lui assura qu'il était indisposé toutes les fois qu'il collait du papier pareil.

« Au commencement de l'année, dit encore M. Hinds, un gentleman, demeurant au centre de Birmingham, avait fait tapisser deux salons avec un papier vert; moins d'une semaine après, il tomba malade sans pouvoir en soupçonner la cause; lui et sa femme se tenaient habituellement dans l'une des deux chambres à la lueur du gaz, les jours étant fort courts. Or, précisément dans le même temps, sa femme tomba malade de la même manière et fut obligée de garder le lit. Les accidents dont ils se plaignaient étaient une dépression des forces, de la céphalalgie, un état fébrile; l'inflammation des conjonctives, de la soif, de l'anorexie, de la chaleur, de la sécheresse à la gorge, l'inaptitude aux mouvements et la perte des forces étaient les symptômes dominants.

« Non-seulement ces deux personnes furent indisposées, mais un perroquet qui perchait dans la même chambre que ses maîtres tomba malade; il était altéré, languissant, abattu, refusant la nourriture. Après deux ou trois semaines de malaise, le gentleman alla passer huit jours à Ramsgate, et revint très bien portant; sa femme, qui était restée chez elle, n'allait pas mieux, mais deux jours après son retour les accidents reparurent; c'est alors qu'instruit par un ami commun de ce qui était arrivé à M. Hinds, il fit enlever le papier, et sa femme et lui recouvrèrent la santé.» (M. Hinds a examiné le papier, il était velouté et renfermait beaucoup d'arsenic.)

Les directeurs d'une grande administration de Londres furent informés que le papier vert dont leurs bureaux étaient tendus, contenait une substance nuisible à la santé; ils priè-

rent donc M. Philips, leur pharmacien, de faire des recherches, afin de savoir si ce papier, ainsi que l'affirmait le docteur Halley, avait une influence fâcheuse sur la santé. Le rapport de M. Philips, inséré dans le *Journal de la Société des arts*, répond à cette question par une négation absolue ; or, cette conclusion, qui peut être exacte pour les papiers soumis à l'examen de M. Philips, ne saurait être appliquée à tous les papiers verts qui servent généralement à la tenture des appartements.

M. Philips établit que la chaleur nécessaire pour volatiliser l'arsenic contenu dans ces papiers est trop élevée pour que la pièce soit habitable, et il en conclut que dans les appartements habités, la chaleur qui y règne habituellement n'est pas capable de mettre l'arsenic en liberté; mais il est évident qu'il y a de certaines circonstances dans lesquelles le papier vert de tenture peut produire une action délétère; ainsi, M. Philips admet lui-même qu'il peut se détacher des particules nombreuses d'arsenic lorsque, pour enlever la poussière, on brosse le papier, surtout lorsque celui-ci est mal glacé; il est probable que les papiers parfaitement lisses et bien glacés ne sont nullement nuisibles, mais il n'en est pas de même des papiers veloutés et des papiers communs qui n'ont pas subi l'opération du glaçage.

Le fait suivant, relaté par le docteur Wilehead, offre sous ce rapport un très grand intérêt: « Pendant l'automne et l'hiver de 1857, je fus, dit-il, appelé à donner mes soins à un jeune homme qui présentait tous les symptômes d'un empoisonnement arsenical. Ulcérations aphtheuses des gencives et des amygdales, violentes migraines, langueur, nausées et vomissements, inappétence, diarrhée, insomnie. Cet état, d'abord léger, augmenta graduellement, malgré le traitement, et au bout de huit ou dix semaines, je me décidai à envoyer le malade à la campagne ; il s'y rendit en effet, et bientôt il fut rétabli. J'avais déjà exprimé à plusieurs reprises mes soup-

çons sur la cause de la maladie, que j'attribuais à un empoisonnement, mais dont je ne pouvais établir sûrement l'origine. Je fis examiner l'eau qu'il buvait et les tuyaux de conduite de cette eau, on n'y trouva absolument rien de toxique.

«A son retour de la campagne, le malade, qui était alors parfaitement rétabli, reprit le même appartement; au bout d'un mois, il présentait les mêmes symptômes, mais plus graves que la première fois; il avait les gencives tuméfiées, couvertes de plaques diphtériques, une violente névralgie faciale, une grande langueur, de la diarrhée; il avait considérablement maigri. Je crus alors pouvoir attribuer cet état, en partie au moins, à la présence d'une citerne qui était adossée au mur de sa chambre à coucher. On se décida à supprimer cette citerne; ce travail dura quinze jours, pendant lesquels le malade dut quitter son appartement. Au bout de trois ou quatre semaines, la maladie reparut avec plus de gravité. Il n'y avait plus à hésiter cette fois: ces symptômes étaient produits, ainsi que je l'avais plusieurs fois soupçonné, par le papier qui couvrait les murs de l'appartement; je conseillai donc au malade de faire immédiatement remplacer ce papier vert par un autre d'une couleur différente.

» A partir de ce moment, tous les accidents ont cessé, et le jeune homme, qui habite toujours ce même appartement, n'a plus éprouvé aucun des symptômes qu'il avait présentés auparavant.

» Le propriétaire de la maison qu'habite ce jeune homme se rappelle parfaitement que l'ouvrier qui a collé le papier dans l'appartement avait dit à plusieurs reprises, qu'il n'aimait pas coller du papier vert, parce que ce papier le rendait toujours malade. En effet, quand on colle le papier, on le presse en tous sens avec une brosse pour le faire adhérer intimement au mur, et, dans cette opération, il tombe sur le parquet une quantité notable de poudre verte. Dans les circonstances habituelles, le domestique, en nettoyant l'appartement-

ment, essuie le papier avec un torchon pour enlever la poussière ; or, ce torchon prend une teinte verte due à des parcelles de couleur qui se détachent du papier.

» Je me suis procuré, ajoute le docteur Wilehead, un lambeau de papier vert qui garnissait l'appartement de mon jeune malade, j'ai gratté la partie veloutée de ce papier et j'ai soumis à l'analyse chimique la poudre verte que j'avais ainsi obtenue. J'en remis environ 30 grains (1 gramme 50 centigrammes) à un chimiste, et j'ai examiné moi-même le reste.

» Voici la réponse du chimiste :

» 1° Je trouve que la quantité d'acide arsénieux contenu dans les 30 grains de poudre que vous m'avez remis s'élève à 11 grains (55 centigrammes).

» 2° Une petite quantité de poudre verte projetée sur une plaque de fer rougie au feu, répand une odeur alliacée caractéristique de la volatilisation de l'arsenic.

» 3° Une solution de 4 grains de cette poudre dans 4 onces d'eau, mise en contact avec du nitrate d'argent ammoniacal, donne un précipité brun pâle.

Le lambeau de papier qui a fourni 1 gramme 50 de poudre verte, mesure un peu moins d'un pied carré; or, la surface des murs couverte du même papier vert mesurait 350 pieds carrés ; or, si un pied carré contenait 55 centigrammes d'acide arsénieux, on voit que la totalité du papier qui garnissait l'appartement contenait 192 grammes 50 centigrammes d'acide arsénieux, et cela après que le papier avait été posé, il y avait plus de quatre ans. »

Les accidents que nous venons d'énumérer sont-ils dûs à des gaz produits ou à des poussières arsenicales ? à ce sujet l'opinion des savants hygiénistes n'est pas la même.

Les savants qui se sont prononcés pour la production des accidents par le gaz, sont : Gmelin, Basedow, Louyet (1).

(1) La question de savoir si les accidents déterminés par les papiers ar-

Les savants qui ont adopté l'opinion contraire sont : MM. Krahme, Abel, Philips, Taylor ; la question est donc encore indécise, ou plutôt, ne pourrait-on pas croire qu'elle est complexe; que, dans de certaines circonstances, les murs étant humides, il y a production de gaz arsenicaux nuisibles à la santé, que dans d'autres la poussière détachée de ces papiers est la cause des accidents (1) ?

Nous allons maintenant faire connaître les mesures qui ont été prises dans divers États de l'Europe, relativement aux papiers arsenicaux.

Nous trouvons dans une délibération de la commission déléguée pour les affaires médicinales siégeant à Berlin (2), qui porte la date du 28 octobre 1846, les passages suivants :

senicaux étaient dûs à des gaz arséniés ou à des poussières arsenicales absorbées a été, comme nous l'avons dit, le sujet de controverses.

Les partisans de la production des gaz arséniés toxiques sont : Gmelin, Basedow, Louyet, Mohr.

Les partisans de l'opinion contraire sont : Krahmer, Philips, Abel ; Kleist, pharmacien supérieur en Prusse, admet les deux modes d'intoxication par les gaz et par les poussières. Nous nous rangerions volontiers avec les derniers, et nous sommes convaincu que des peintres qui ont été malades par suite des travaux auxquels ils se sont livrés, devaient leurs maladies à des poussières arsenicales absorbées lors de l'arrachage des papiers, et lors du grattage des murs.

(1) Les derniers travaux publiés sur les papiers colorés par le vert de Schweinfurt ont donné lieu à des publications, à des envois de mémoires aux académies, il y a même des réclamations de priorité; nous devons le dire, la priorité appartient aux savants allemands, et particulièrement à Gmelin. En effet, dès avant 1843, puis en 1843 et en 1844, des publications avaient été faites sur le même sujet ; nous dirons cependant ici que M. le docteur Paillon, de Sainte-Foix (Rhône), qui ne connaissait pas ce qui avait été publié, a lu un travail sur le même sujet dans la séance du 21 février 1859 tenue par la Société impériale de médecine de Lyon.

(2) Cette commission avait été consultée par M. le ministre des cultes, de l'instruction et de la médecine, pour la rédaction d'un projet de règlement relatif à la conservation et à la vente des substances vénéneuses.

L'acide arsénieux est encore employé dans une foule de préparations diverses et de manières différentes, dans lesquelles il devient plus ou moins dangereux pour la santé; on l'a employé, surtout dans les derniers temps, dans les arts, pour obtenir des couleurs dites arsenicales, dans la teinture et l'impression des tissus de coton, dans la peinture des appartements, dans la coloration des papiers, et cela à des doses énormes.

On cite une fabrique du département qui consomme par an 1,100 livres d'acide arsénieux pour la préparation des couleurs arsenicales.

La plus belle couleur est le vert de Schweinfurt ou vert métis, qui contient 58,6 p. 100 d'acide arsénieux, une autre, le vert de Scheele, en contient 49,1 p. 100.

On emploie des quantités plus ou moins grandes d'acide arsénieux dans la fabrication de plusieurs autres couleurs, telles que le vert de Braün Schweig, celui de Neuwied, le vert minéral, le vert de Berggrünn.

Il y a plusieurs livres d'acide arsénieux répandues sur les parois d'une chambre qui est peinte avec ces couleurs; en nettoyant les parois de cette chambre et en les frottant, on détache de l'acide arsénieux que l'on peut recueillir ou qui se volatilise dans l'appartement.

La même chose a lieu pour les papiers imprimés avec les couleurs arsenicales. La commission a eu des échantillons à examiner, car elle dit : Si on gratte, à l'aide d'un instrument non tranchant, une très petite partie de la couleur des trois échantillons ci-joints, et qu'on la chauffe dans un tube de verre, on obtient une légère couche cristalline d'acide arsénieux qui, mêlé avec du charbon, donne une tache arsenicale bien distincte.

Le plus dangereux est l'échantillon n° 1. La couleur y est appliquée épaisse et louche, elle se détache par le plus léger frottement. Ces couleurs de papiers très généralement em-

ployés produisent beaucoup d'accidents, sans que l'on en connaisse l'origine.

La décomposition qu'elles éprouvent n'étant pas encore bien connue en augmente le danger: en contact avec le papier et les substances avec lesquelles elles ont été mêlées avant de s'en servir pour l'impression avec la chaux des murailles, si celles-ci deviennent humides, il se développe des corps gazeux à odeur alliacée.

Il serait à désirer que l'on publiât encore des cas semblables à ceux signalés par M. Basedow, membre du conseil hygiénique, dans le *Journal médical*, n° 10, 1846, pour que le public soit prévenu du danger qu'entraîne l'emploi de ces couleurs.

Aussi quelle que soit la restriction, le soin apportés à la vente, à l'emballage des couleurs, tout ici paraît inutile, puisque l'on peut détacher de chaque papier peint avec elles ce qu'il faut pour empoisonner un homme.

La prohibition peut seule prévenir le danger.

L'acide arsénieux employé pour l'impression et la teinture des étoffes de coton présente des dangers au moins aussi grands que ceux que nous venons d'énumérer.

L'arsénite d'oxyde de chrome a été beaucoup employé dans ces derniers temps dans les fabriques qui impriment les toiles de coton.

Il y a vingt ans on employait communément l'acétate de cuivre ; on a été forcé de l'abandonner depuis, à cause de son influence nuisible à la santé.

Comme toutes les couleurs métalliques, elle se résout en matière pulvérulente et elle est absorbée par nos organes (1). Lorsqu'on considère cette propriété des couleurs métalliques et métalliques arsenicales, et la facilité avec laquelle nos or-

(1) Voir ce qui a été constaté à Paris, lorsqu'on a vendu des robes qui étaient colorées par du vert de Schweinfurt, qui se détachait lorsqu'on coupait, déchirait ou cousait ces robes. — Pag. 99.

ganes s'en emparent, il est étonnant qu'on n'ait pas signalé tous les accidents qui en provenaient.

Ce qui a contribué à donner de la sécurité, c'est qu'on a vu que ces poisons n'agissant qu'en très petite quantité sur le corps, on ne pouvait les considérer comme cause de maladie; le malaise et la maladie qui en provenaient ont été écartés de la pensée du médecin, et on les a attribués à d'autres causes, celles-là paraissant de trop peu d'importance.

Donc, en considérant que dans la plupart des cas on peut substituer aux couleurs vertes arsenicales une belle couleur verte, qui est un peu plus chère à la vérité, mais qui fournit les nuances les plus variées, avec le chromate de potasse et le bleu de Prusse, que déjà cette couleur est employée sur une vaste échelle dans plusieurs contrées, notamment dans les provinces du Rhin;

Qu'elle est préparée en grand par M. Monneim, à Aix-la-Chapelle; que l'on découvrira sans doute encore d'autres couleurs vertes moins dangereuses; que l'on trouvera le moyen de les améliorer, comme est parvenu M. Elsner pour celles qu'il propose de substituer (1);

La commission établit de la manière suivante son opinion.

Il paraît que le temps est venu et qu'il est nécessaire en police hygiénique, de défendre l'emploi de couleurs arsenicales dans la peinture et dans l'impression des tissus, que la prohibition peut être faite et signifiée aux vendeurs d'acide arsénieux, aux fabricants qui en tirent des produits, enfin aux teinturiers et aux fabricants qui les emploient (2).

En 1838 le gouvernement prussien, par un décret du 18 juin,

(1) Il est bon de rappeler ici que, depuis 1849, M. J. Zuber fils, de Mulhouse, prépare des verts de chrome qui peuvent remplacer le vert de Schweinfurt dans la coloration des papiers.

(2) Les accidents déterminés par les papiers colorés par le vert arsenical ne seront pas une cause de proscription pour la préparation de papiers de cette couleur; nos industriels trouveront bien le moyen de remplacer les cou-

avait prohibé l'emploi des substances vénéneuses servant à la teinture des papiers. Ce décret fut rapporté par un décret en date du 10 juin 1839, l'interdiction ayant été reconnue nuisible aux produits du pays, la consommation ayant été dépassée de beaucoup par l'entrée de papiers peints tirés de l'étranger, entrée qui avait été considérable.

Plus tard, les papiers colorés avec les couleurs arsenicales ayant été la cause de plusieurs accidents, la prohibition fut promulguée par l'acte suivant, qui fut signifié à tous les gouvernements royaux et à la présidence de la police royale.

Le gouvernement royal, dans cette circonstance, trouve un motif d'interdire dès aujourd'hui l'emploi de couleurs cuivriques vertes obtenues avec l'arsenic, servant à la teinture ou à l'impression du papier, interdiction qui doit s'étendre à la peinture des papiers, à celle des appartements et au commerce pour les objets colorés à l'aide de ces substances, et de frapper les contrevenants d'une amende de 10 jusqu'à 50 écus.

En outre, le gouvernement fait observer que s'il y a eu un dommage résultant de la contravention de cet édit, celui qui l'aura causé sera passible de la peine énoncée dans les paragraphes de la loi générale sur la matière.

Pour le commerce de ces papiers, il est recommandé aux acheteurs de s'en fournir dans des fabriques qui n'emploient pas l'arsenic et qui leur présentent toute sûreté à cet égard.

Berlin, le 3 *janvier* 1848.

Le Ministre de l'intérieur, signé : BODELSCHWING.

Le Ministre des finances, signé : DE DUESBERG.

A tous les gouvernements royaux et à la présidence de la police royale.

Le document suivant est relatif non-seulement aux papiers, mais aux rideaux de fenêtres.

Le Ministre des cultes, de l'instruction et des affaires médicinales,

leurs toxiques par des couleurs salubres; déjà on parle, 1° du vert Pannelier; 2° du vert Guignet, qui est préparé avec l'acide borique et le bichromate de potasse et de soude en s'aidant de la chaleur, traitant la masse par l'eau et la soumettant à un lavage complet. (*Répertoire de chimie appliquée.*)

envoie à la commission scientifique l'avis de la commission technique des métiers, relatif à la prohibition des tissus teints et imprimés avec les couleurs arsenicales, que lui transmet le Ministre des finances, pour en prendre connaissance et lui donner son avis motivé à ce sujet.

Il lui transmet aussi la lettre officielle de M. le Ministre de l'intérieur, en faisant remarquer à la commission que M. le Ministre des finances s'est prononcé contre la prohibition, et que, ne partageant pas cette opinion, il est d'avis de l'admettre.

La commission scientifique, déjà antérieurement, avait émis l'opinion qu'il fallait défendre l'emploi des couleurs arsenicales dans la peinture des appartements, celle des papiers, la préparation et la vente des tissus colorés et imprimés avec des couleurs arsenicales.

Reconnaissant cependant la nécessité de la prohibition de pareilles couleurs dans ces divers cas, par suite des accidents qui avaient suivi leur emploi, le Ministre des finances hésitait néanmoins à l'étendre aux tissus colorés et imprimés avec des couleurs arsenicales, se fondant et s'appuyant sur l'avis émis par la députation technique; cependant les raisons citées dans cet avis ne sont pas concluantes.

D'abord, quant à la facilité avec laquelle l'arsénite de cuivre se détache et tombe en poussière, c'est un fait reconnu constant par les fabricants de toile de coton; aussi ont-ils abandonné l'emploi de ces couleurs, notamment à Elberfeld.

Les fabricants eux-mêmes ont observé plusieurs exemples des qualités nuisibles de ces substances employées aux étoffes servant à l'habillement.

C'est donc par suite de l'ignorance de la structure des fibres des tissus ordinaires que la commission technique a dit :

Qu'il y a un précipité et une formation de dépôt dans chaque pore de la fibre du tissu;

Qu'il fallait se garder de mettre immédiatement sur la peau un vêtement teint avec ces couleurs, l'absorption pouvant en extraire des substances vénéneuses, ne se rappelant pas que l'on était aussi dans l'usage de se couvrir la poitrine avec des toiles imprimées avec ces couleurs, et que la basse classe surtout couvrait sa tête avec du drap vert.

La commission scientifique, avant de demander la prohibition, s'était assurée que chez nous, comme en Alsace, il existait une quantité considérable d'acide arsénieux dans les couleurs vertes chromiques que l'on obtient à l'aide de l'acide arsénieux, et qui sont en usage dans la fabrication des tissus de coton.

Quant enfin à l'emploi de l'arséniate de potasse dans la réserve, il ne serait pas sans intérêt d'essayer de le remplacer par le phosphate de potasse, que l'on obtient facilement à bas prix.

Dans ces derniers temps, on a trouvé un procédé moins dispen-

dieux dans le suc de citron, dont on sature en partie l'acide par la soude. Ce moyen, généralement employé aujourd'hui par les fabricants, remplace l'arséniate de soude que l'on employait.

A la demande que fait la commission technique : « Comment on reconnaît les tissus colorés et imprimés avec des combinaisons d'arsenic ? Qui doit en faire l'analyse et quels sont les cas ? »

On répond que tout imprimeur de tissus de coton qui possède son état reconnaît sur-le-champ à la couleur, à la saveur qu'elle donne, au goût, à l'odorat, par l'odeur alliacée qu'elle répand, si l'arsenic s'y trouve pour quelque chose. La commission scientifique, à l'appui de son dire, soumet un échantillon aux expériences.

Dans un cas de médecine légale tout pharmacien est capable de faire une analyse probante.

Il n'y a lieu de faire aujourd'hui de nouvelles prohibitions, considérant que jusqu'à présent il n'est survenu dans la pratique médicale aucun cas d'empoisonnement résultant de l'emploi des tissus colorés et imprimés avec des couleurs arsenicales.

La commission pense qu'il lui suffit d'ajouter à l'opinion qu'elle a déjà exposée au ministre, qu'il serait nécessaire que la presse la répandît, afin d'appeler l'attention des médecins et des autorités médicales, sur la possibilité d'un empoisonnement provenant de l'usage de vêtements tissus ou imprimés avec les couleurs précitées (fait qui ne s'est pas présenté jusqu'ici), et que, si quelque accident de cette nature venait à se produire, le ministre insistât alors avec plus de rigueur sur la prohibition des tissus colorés et imprimés avec des couleurs arsenicales.

Berlin, le 1er novembre 1848.

La commission scientifique royale pour les affaires médicinales,

Suivent les signatures.

Par suite du rapport du 18 du mois dernier, n° 339, 1 M.

Nous faisons part au gouvernement royal que la prohibition faite par l'édit circulaire du 3 janvier 1848, concernant l'emploi des couleurs vertes cuivriques arsenicales servant à colorer et imprimer le papier, et des objets teints avec ces couleurs que livre le commerce, a été étendue, par l'édit circulaire du 8 de ce mois, à l'impression des rouleaux de fenêtres et rideaux à tirer et à rouler, comprend également le commerce et la vente des rideaux de fenêtres colorés avec ces matières.

Berlin, le 20 juin 1850.

Le ministre des cultes, de l'instruction et des affaires médicinales,
Signé : DE LADENBERG.

Le ministre du commerce, des métiers et des travaux publics,
Remplacé par DE POMMERESCHE.

Un rappel des prohibitions des couleurs métalliques fut promulgué en 1852.

Voici les termes de cet acte de rappel :

Par l'édit circulaire du ministre royal de l'intérieur et du ministre royal des finances, en date du 3 janvier 1848, § 10, 619, il a été défendu de se servir des couleurs vertes préparées au moyen de l'arsenic et d'un sel de cuivre, pour colorer et imprimer les papiers, peindre les appartements ou les papiers. La même défense a été faite pour le commerce des objets colorés avec ces substances, les contrevenants devant être frappés d'une amende pouvant s'élever jusqu'à 50 écus.

Cependant, depuis peu de temps, il s'est présenté un cas d'empoisonnement : sept vaches sont mortes empoisonnées par de la mangeaille bouillie dans l'eau, dans laquelle par hasard se trouvait un morceau de rideau de fenêtre teint en vert par l'arsenite de cuivre, le vert de Schweinfurt.

Cet empoisonnement nous fournit l'occasion de rappeler l'édit circulaire du 3 janvier 1848, qui défend l'emploi des couleurs vertes cuivriques et arsenicales, et de l'étendre à l'impression des rouleaux de fenêtres et rideaux à tirer ou rouler.

A ces causes nous chargerons le gouvernement royal de donner les ordres nécessaires en vertu du § 11 de la loi sur la direction de police, du 11 mars, même année (collection des lois, p. 265, 18) de sorte que le minimum de la peine encourue soit fixé à 10 écus, et en même temps d'en informer le public par un avis inséré dans le journal officiel.

Berlin, le 8 mai 1852.

Le ministre des cultes, de l'instruction et des affaires médicinales,

Signé : DE LADENBERG.

Le ministre du commerce, des métiers et des travaux publics,

Signé : VON DER HEYDT.

En 1847, la régence de Cologne avait publié un avis portant que plusieurs cas d'empoisonnement étant le résultat de l'emploi de teintures peintes, il y avait interdiction de ce papier, et que ceux qui vendraient ou emploieraient de l'arsenic pour la peinture des papiers et des murs, seraient frappés d'une amende de 5 à 50 thalers.

En 1849, le gouvernement du duché de Bade défendit à son tour l'emploi des papiers arsenico-cuivreux et l'emploi de l'arsenic dans la peinture, sous peine d'une amende de 20 à 200 fr.

Le fait suivant, qui se rapporte à ce que nous venons de dire, se trouve consigné dans divers journaux de la capitale ;

nous le copions textuellement dans le *Constitutionnel* du 30 avril dernier, 1859.

« Chacun sait que le vert sur papier et sur certaines étoffes, et surtout le vert brillant qui flatte si bien nos regards, est un composé salin très vénéneux, l'arsenite de cuivre ; un pharmacien de Ham vient d'être victime d'un accident qu'il raconte dans les termes suivants :

» Vendredi dernier 15 avril, je me couchais plein de santé dans une nouvelle chambre, bien close et petite, où une heure auparavant j'avais moi-même tendu plusieurs rideaux en perse fleurée de vert, qui n'avaient pas été lavés ; quatre heures après, je me réveillais la gorge ardente, l'estomac en feu et soulevé par d'impuissantes envies de vomir, en même temps que je commençais à ressentir dans les intestins de sourdes douleurs. Je me levai en pensant à une simple irritation d'estomac ; je pris un peu de poudre absorbante et me recouchai bientôt. Après une somnolence d'une heure environ, je fus de nouveau réveillé par des douleurs encore plus aiguës à l'épigastre, une céphalalgie intense, et peu de temps après, en essayant de boire, des vomissements sanguignolents survinrent. Je compris alors que j'avais été empoisonné par l'arsénite de cuivre, et quittai précipitamment cette chambre ; je pris ensuite alternativement et à plusieurs reprises de la magnésie calcinée et des blancs d'œufs délayés dans l'eau, et quelques heures après, je commençais à jouir d'un peu de calme.

» Le lendemain, je faisais retirer les rideaux, j'en sacrifiais une partie à l'analyse, et des produits obtenus, je retirais de l'arsenic. »

6° Empoisonnements par le vert de Schweinfurt. — Couleurs placées entre les mains des enfants.

On sait qu'on met entre les mains des enfants, dès qu'ils peuvent dessiner, des boîtes dans lesquelles sont des couleurs de nuances diverses ; ce qu'on ne sait pas, c'est que ces couleurs sont en assez grand nombre préparées avec des substances toxiques : le vert de Schweinfurt, les oxydes et carbonates de cuivre, l'iodure de mercure, le vermillon, le chromate de plomb, le sulfure d'arsenic, la gomme-gutte ; aussi des industriels ont-ils eu la bonne idée de s'appliquer à la confection de couleurs salubres, de telle sorte qu'aujour-

d'hui les parents prévoyants n'ont plus à craindre d'accidents graves pour les enfants.

Nous allons faire connaître ici les faits qui ont été constatés et qui démontrent le danger que présente la couleur au vert de Schweinfurt.

Un enfant de trois ans, le nommé A. B..., fils d'un peintre de paysage, ayant léché une coquille ronde encore pleine de vert de Scheele, éprouva les symptômes suivants :

Après une demi-heure, l'enfant, qui était ordinairement coloré, avait une figure pâle, décomposée, sa bouche était barbouillée de la couleur verte, cause de l'accident ; la langue était colorée en vert, l'enfant eut de violents vomissements, de la diarrhée, des douleurs dans le bas-ventre, il jetait des cris perçants, tenait son ventre serré avec les deux mains, il courait par toute la chambre en criant continuellement, il se plaignait aussi d'une violente soif.

Le médecin ayant été appelé, on lui fit boire de l'eau froide, on prescrivit 15 grammes d'oxyde de fer hydraté qu'il prit en quatre fois dans de l'eau chaude ; une heure s'était à peine écoulée depuis l'emploi de l'antidote, que les vomissements et la diarrhée cessèrent ainsi que les douleurs et la soif.

Le lendemain, tous les symptômes d'empoisonnement avaient disparu et le petit malade fut rétabli en peu de jours (1).

L'observation que nous rapportons est due à M. le docteur Spaeth d'Esslingen.

L'observation suivante a été recueillie à Saint-Denis.

Arsène R..., âgée de vingt et un mois et dix jours, fille de M. Arsène-François R..., entrepreneur de peinture en bâtiments, se trouva subitement indisposée; sa figure devint violette et il lui prit des vomissements très violents. M. R... était

(1) Ce fait démontre l'efficacité de l'oxyde de fer hydraté contre l'arsenic.

alors absent de son domicile; son épouse, ne sachant à quoi attribuer cette prompte maladie, prit son enfant dans ses bras et courut réclamer le secours de M. Genard, pharmacien établi dans son voisinage.

Sur la demande faite par ce dernier des causes qui avaient occasionné un pareil malaise, Mme R... dit que sur les cinq heures sa petite fille avait joué avec des tablettes de couleurs qu'elle avait prises dans un carton fermé, placé dans le magasin. Elle portait effectivement aux mains, aux lèvres, des traces verdâtres, ce qui fit présumer qu'elle avait pu être empoisonnée par des substances toxiques contenues dans les couleurs (1).

Mme R... retourna chez elle et fit appeler immédiatement les docteurs Joreau-Beaurepaire et Leroy-Desbarres. Malgré les soins qui furent prodigués par ces deux médecins, l'enfant expirait à onze heures du soir.

Examen fait par MM. Joreau-Beaurepaire, Leroy-Desbarres et Evrard, ainsi que par M. Genard, pharmacien, des substances que pouvaient renfermer les couleurs dont s'était servie la petite fille, il fut reconnu et constaté que sa mort avait dû être occasionnée par des matières arsenicales entrant dans la composition d'une tablette de vert de Scheele d'où provenaient les traces que l'enfant avait encore à la figure et aux lèvres.

Nous avons déjà à plusieurs reprises signalé les dangers auxquels sont exposés les enfants entre les mains desquels on laisse de semblables couleurs.

Cas d'empoisonnement par l'arsénite de cuivre. — Observa-

(1) Ces accidents sont plus communs qu'on ne le pense; nous en citerons un exemple, qui arriva à notre connaissance lorsque nous faisions un travail sur des couleurs salubres, en 1858 : Un jeune enfant, qui était en pension à V., avait été empoisonné par des couleurs prises dans une boîte qui lui avait été donnée par ses parents; on fut forcé, pour lui donner des soins, de le retirer de la pension.

tion recueillie par M. le docteur Lewinstein, de Berlin. — Un enfant âgé d'un an mordit à plusieurs reprises dans une tablette d'encre verte, sans que ses parents s'en aperçussent. Tout à coup il survint des vomissements et la mère put distinguer quelques petits morceaux de cette encre au milieu des matières rejetées, qui étaient de couleur blanchâtre et d'une consistance légèrement visqueuse. On fit aussitôt appeler M. Lewinstein qui trouva l'enfant reposant sur le sein de sa mère. Le ventre n'était ni tuméfié ni douloureux, le pouls n'avait pas plus de fréquence qu'il n'en a ordinairement à cet âge, l'œil était clair, la face calme et colorée sans aucun mouvement convulsif.

Cependant de cinq en cinq minutes à peu près, il survenait des vomissements qui, chaque fois, faisaient rejeter de petites particules d'encre verte. Plus tard, les vomissements paraissant vouloir se ralentir, on fit prendre un vomitif composé de poudre et de sirop d'ipécacuanha, que l'enfant avala sans difficulté. Dans les intervalles on administra alternativement du blanc d'œuf étendu d'eau, et convenablement sucré (boisson que le petit malade prenait en quantité et semblait boire avec plaisir), et du lait. Mais bientôt la scène changea, l'enfant commença à se plaindre, le visage devint pâle et défait, les yeux comateux, l'abdomen se météorisa sans devenir douloureux, le pouls prit beaucoup de fréquence, la peau se refroidit ; enfin, le petit malade refusa de rien prendre, probablement par l'impossibilité d'opérer la déglutition, et resta dans un abattement complet entre les bras de sa mère.

Pendant que ceci se passait, un pharmacien, M. Becker, avait recherché la nature de l'encre verte qui avait déterminé ces accidents, et il avait reconnu qu'elle était composée d'arsénite de cuivre. On ne pouvait dans le cas présent faire avaler un antidote chimique, et il fallut se restreindre aux moyens indiqués plus haut ; d'ailleurs il ne tarda pas à se manifester

une diarrhée assez copieuse, à la suite de laquelle l'enfant recouvra la santé. (*Wochenchrift für die gesammte Heilkunde*, 1842, nº 32.)

Observation. — George Webster Graham, enfant âgé de trois ans, jouant avec des feuilles de papier coloré en vert par de l'arsénite de cuivre, mit de ces papiers dans sa bouche, et avala du papier et de la matière colorante.

Bientôt Graham éprouva au plus haut degré les symptômes de l'intoxication arsenicale, accidents qui cédèrent à l'emploi de la magnésie administrée dans du lait et à celui des blancs d'œufs délayés dans l'eau.

Des débris de papier retrouvés dans les mains de l'enfant et quelques parcelles de matière verte trouvées dans les matières rejetées par l'enfant mirent le docteur Stewart Trail, professeur de jurisprudence médicale à l'Université d'Edimbourg, sur la voie des causes déterminantes de l'empoisonnement.

Empoisonnements criminels par le vert de Schweinfurt. — Le vert de Schweinfurt a servi aussi à commettre des empoisonnements criminels.

La *Gazette des Tribunaux* du 27 décembre 1849 faisait connaître l'accusation portée contre la femme d'un nommé Meland, charron et voiturier, qui avait succombé à un empoisonnement par le vert arsenical. Meland était mort après trois jours de maladie. L'inculpée fut condamnée aux travaux forcés à perpétuité.

En Angleterre, on cite aussi un fait de ce genre ; il est probable qu'il en est encore d'autres qui ne sont pas arrivés à la connaissance des toxicologistes.

On a peu écrit sur l'action des arsénites de cuivre ; voici ce que dit M. le docteur Beaugrand, relativement aux effets des verts arsenicaux sur l'économie par suite de leur introduction dans les voies digestives.

Les verts arsenicaux introduits dans les voies digestives produisent des empoisonnements tout à fait semblables à ceux des autres composés arsenicaux : c'est ce que démontre le travail de MM. Chevallier et Duchesne (*Ann. d'hygiène*, 2e série, t. II, 1854), dans lequel ces auteurs ont rassemblé plusieurs faits d'intoxication par diverses substances, bonbons, etc., colorés avec le vert arsenical ; le rapport du docteur Martini, de Wurzen, sur l'empoisonnement d'un grand nombre d'enfants du même village, qui avaient mangé de petites figures en pain d'épices coloré (*Vereinte deutsche Zeitschrift* für staatsarzneikunde VIII, 2, 1850 et *Schmidts Jahrb.*, t. LXXI, p. 357); une observation du docteur Schultz-Henke sur un enfant empoisonné pour avoir sucé un grain de verre ainsi coloré (*Pr. ver Zeitschr.* 18, 1854 et *Schmidts Jahrb.*, t. LXXXIII, p. 173); les faits cités à plusieurs reprises par le savant professeur Alf. S. Taylor et ses plaintes réitérées sur le silence de la législation anglaise relativement à la vente des poisons (*British and foreign med. chir. rev.*, t. XVIII, p. 551, 1844, et *Guy's Hospit. Rep.*, 2e sér., t. VII, p. 218, 1851). C'est ce qu'a surtout démontré le docteur Meurer (*Casper's Wochensch.*, n° 40, 1843), dans une série d'expériences sur les animaux vivants. Le vert de Schweinfurt, à la dose de 10 et même de 5 grains, a empoisonné des lapins dans l'espace de six heures, et l'arsenic seul a été retrouvé dans le foie ; il n'y avait pas de traces de cuivre. Un chien auquel on donna d'abord 10 grains, puis 20, fut sauvé par des vomissements. Un autre chien, moins robuste, succomba après l'administration d'une dose de 5 grains. Ici encore le foie ne renfermait que de l'arsenic ; mêmes résultats avec le vert de Scheele. Des expériences comparatives ayant été faites avec un sel plombique, le chromate de plomb (jaune orange), un lapin put prendre chaque matin, pendant treize jours, 10 grains de ce sel, sans autres symptômes qu'un amaigrissement progressif. L'animal fut mis à mort le treizième jour.

Suivant M. Meurer, les arsénites de cuivre sont promptement mortels par suite de leur rapide décomposition dans l'estomac et de la mise à nu de l'arsenic. Le cuivre, loin d'ajouter à la gravité de l'empoisonnement, tendrait plutôt à l'atténuer en raison de ses propriétés vomitives. Quant aux observations relatées plus haut, et qui ont presque toutes des enfants pour sujet, il est à remarquer que la guérison eut lieu, dans la plupart des cas, soit à cause de la faible quantité du poison ingéré, soit par le fait de vomissements qui se déclarèrent très rapidement dans certains cas, quelques minutes après l'ingestion.

7° Vêtements, fleurs, bracelets colorés avec le vert de Schweinfurt, — accidents qu'il détermine. — Robes colorées par le vert arsenical.

Une dame avait acheté, dans un des grands magasins de nouveautés de la capitale, de la gaze de couleur vert brillant, destinée à la confection d'une robe de bal. Cette robe fut portée chez Mme C..., pour être mise en œuvre; cinq ouvrières qui travaillèrent sur ce tissu furent toutes les cinq affectées d'accidents plus ou moins sérieux.

Des faits semblables furent constatés chez Mme S... et chez Mme T...

La connaissance de ces faits étant parvenue à M. D..., celui-ci prévint l'administration et il envoya à l'appui de son dire des échantillons.

L'administration fit examiner ces échantillons par M. Payen, qui reconnut: 1° que la gaze qu'il avait à examiner était colorée par du vert arsenical ou vert de Schweinfurt, de l'arsénite de cuivre; 2° que ce vert était peu adhérent à l'étoffe; 3° que la matière colorante s'en détachait avec facilité quand on maniait l'étoffe et surtout quand on la déchirait.

La mise en vente de tissus semblables expose à des accidents qui peuvent avoir plus ou moins de gravité : 1° les ou-

vriers qui confectionnent cette gaze ; 2° les commis qui l'emballent, ceux qui la mettent en vente ; 3° les ouvrières qui en feraient des vêtements.

Ces robes présenteraient encore un certain danger, car si un certain nombre de dames vêtues de robes faites avec cette gaze, se trouvaient dans un bal, il se pourrait, si les robes étaient froissées (la couleur n'adhérant que faiblement), qu'il y eût dispersion de poussières arsenicales cuivreuses, dont l'absorption, pourrait être la cause de l'altération de la santé.

Ces étoffes chauffées sur un charbon laissent exhaler une odeur alliacée; traitées par l'ammoniaque, elles sont décolorées, et fournissent une liqueur alcaline arsenicale, de laquelle on peut obtenir l'arsenic en saturant par de l'acide sulfurique et en faisant usage de l'appareil de Marsh.

L'administration avait pris des mesures pour empêcher la vente des tissus ainsi colorés ; mais ses avis n'ont pas été entendus. car nous avons vu depuis quelque temps exposés dans divers magasins des vêtements confectionnés avec la gaze arsenicale.

Quelques personnes pensent qu'il y a exagération, lorsqu'on avance que l'usage des robes dont la coloration est due à de l'arsénite de cuivre, peut donner lieu à des accidents. Voici un fait qui vient à l'appui de ce que nous avons avancé.

En 1858 M. le docteur Hutin, médecin en chef de l'hôtel impérial des invalides, fut consulté par une dame, pour une conjonctivite légère et pour une éruption au pourtour des lèvres.

L'éruption labiale était caractérisée par des vésicules d'eczéma ; M. Hutin s'informa avec soin des causes de cet accident, mais il ne put rien découvrir sur la cause de ces accidents.

Après quelques jours la maladie revint et cette fois on fut mis sur la trace des causes déterminantes; ces causes furent reconnues être dues à ce que la personne malade avait déchiré de la gaze verte pour s'en faire une robe, et que des

poussières s'étaient dégagées lorsque l'on opérait ce déchirement et avaient été en contact avec les membranes muqueuses.

Des recherches faites démontrèrent que la couleur de la robe était due à du vert de Schweinfurt, fixé sur l'étoffe à l'aide d'un apprêt de nature gommeuse.

Accidents déterminés par les fleurs colorées par le vert arsenical. — Les fleurs et les feuilles colorées par le vert arsenical, peuvent donner lieu à de légers accidents, par suite de la présence dans la couleur de substances toxiques.

Un de nos collègues, M. L..., nous signalait le fait suivant : Madame Alfred, femme de l'associé de M. J..., ayant mis deux fois une couronne de roses, dont les feuilles étaient colorées par du vert dit de Chine, deux fois la peau de ses épaules, sur lesquelles tombaient les feuillages, s'est recouverte d'une multitude de boutons douloureux.

Nous avons été témoin d'un fait semblable; des recherches faites sur la cause d'éruptions douloureuses, firent connaître que la dame avait porté dans une soirée, où les salons étaient à une haute température, des fleurs préparées avec des couleurs arsenicales.

Accidents déterminés par une coiffure. — M. Liebig, en 1836, faisait connaître (*Annales de pharmacie*, vol. XVII, p. 136) qu'un homme qui pendant plusieurs années faisait usage d'une casquette dont la visière était verte et sans doute arsenicale, était atteint d'une éruption qui disparut quand il ne fit plus usage de cette coiffure.

Accidents déterminés par un bracelet. — Une dame qui se parait de bracelets formés de grains arrondis, préparés avec une pâte artificielle colorée en vert, fit la remarque que toutes les fois qu'elle mettait ces ornements, les parties de ce bracelet qui portaient sur la peau déterminaient au point de contact une éruption douloureuse.

Des essais faits par M. Boutron-Charlard, sur la demande du conseil de salubrité, firent reconnaître que la matière

colorante qui avait servi à colorer les grains formant le bracelet était due à l'arsénite de cuivre.

8° Pains à cacheter colorés par le vert de Schweinfurt, nécessité d'en interdire la fabrication.

On sait que la fabrication des pains à cacheter est très facile, qu'elle consiste tout simplement dans la préparation d'un pain azyme, coloré par des matières diverses ; mais il y aurait la plus haute imprudence, il y aurait danger public dans l'emploi, pour leur préparation, des substances toxiques ; en effet, ne sait-on pas que les enfants sont tous portés à manger les pains à cacheter placés dans les écritoires ; on voit qu'alors il y aurait de graves accidents, de graves dangers.

On a cependant établi qu'il y a des fabricants assez ignorants, assez insouciants pour avoir fait entrer des poisons dans la fabrication des pains à cacheter.

Les journaux, en 1841, firent connaître qu'une jeune personne d'Arras (Pas-de-Calais), qui avait la manie de manger des pains à cacheter, s'était empoisonnée en mangeant les pains à cacheter qui étaient contenus dans une boîte ; mais heureusement des secours promptement donnés firent cesser le danger.

Nous avions voulu, à cette époque, savoir quelle substance toxique avait déterminé les accidents observés, mais toutes nos demandes restèrent sans réponse.

Presqu'à la même époque, notre honorable confrère, M. Malapert (de Poitiers), nous faisait connaître qu'on avait vendu dans cette ville des pains à cacheter colorés par le *vert metis*, l'arsénite de cuivre.

Il avait constaté que ces pains à cacheter, pesant 2 décigrammes, contenaient de cet arsénite, dans la proportion de 30 à 35 °/₀.

M. Malapert ne put obtenir de renseignements sur l'origine

de ces pains à cacheter; ils n'avaient pas été fabriqués à Poitiers, mais tirés de Paris; il eût fallu, pour remonter à l'origine, faire une enquête judiciaire.

Deux fois nous avons trouvé dans le commerce des pains à cacheter colorés par de l'arsénite de cuivre: la première fois chez un épicier de la rue de Damiette; mais cet épicier avait succédé à un autre et il ne connaissait pas l'origine du produit qu'il avait dans sa boutique.

La seconde fois les pains à cacheter arséniés étaient d'une dimension très grande, ils avaient été importés d'Angleterre.

Déjà bien anciennement, Remer, dans son traité de la police judiciaire, disait : *il faut se rappeler que des corps employés pour cacheter les lettres, peuvent contenir du poison.*

Il serait nécessaire que la fabrication des pains à cacheter fût réglementée, et qu'une instruction indiquât aux fabricants quelles sont les susbtances qu'ils doivent employer, quelles sont celles qui sont interdites.

Le fait suivant peut encore démontrer la nécessité qu'il y a de ne pas faire entrer des poisons dans les produits qu'on emploie pour cacheter et estampiller certains objets.

En 1848 un sieur Harris, régisseur d'une troupe équestre, qui donnait des représentations sur le théâtre de Surrey (Angleterre), avait deux cents circulaires lithographiées à mettre à la poste; avant de les faire partir il collait sur chacune en se servant de la langue et de la salive, des estampilles d'un penny, 10 centimes.

A peine avait-il terminé son opération, qu'il éprouva une douleur extraordinaire, sa langue se gonfla tellement qu'il aurait succombé par suffocation, si l'on n'eût fait venir sur-le-champ un chirurgien, qui parvint non sans difficulté à faire cesser les accidents.

Le chirurgien n'hésita pas à déclarer qu'il regardait les accidents constatés comme étant le résultat d'un empoisonnement produit par quelques substances vénéneuses qui se

trouvaient soit sur le papier, soit dans la matière agglutinative servant à coller le papier.

Des lettres que nous avons écrites en Angleterre à cette époque pour avoir une estampille et du papier qui avait été estampillé, sont restées sans réponse.

On voit qu'il n'est pas toujours facile à ceux qui veulent approfondir des faits qui ont de l'importance en hygiène, d'obtenir les renseignemets qui peuvent permettre de résoudre des questions qui intéressent la santé publique.

9° Danger de brûler du papier arsenical.

Les papiers de tenture qui sont arrachés des murs où ils avaient été apposés sont souvent brûlés; mais si le tirage de la cheminée n'est pas bon, il peut y avoir de graves dangers pour les personnes qui se trouvent dans la pièce où s'opère cette combustion.

Il y a vingt ans environ que nous fûmes appelé dans l'île Saint-Louis, par un médecin qui voulait bien nous accorder quelque confiance.

Ce médecin avait eu à soigner une vieille femme qui présentait tous les symptômes d'un empoisonnement arsenical, sans qu'on pût déterminer comment cet empoisonnement avait été produit; les recherches faites firent connaître qu'elle avait brûlé du papier vert arsenical qui avait été détaché d'une cloison où il avait été apposé, pour le remplacer, en raison de sa vétusté, par un autre papier.

Dans une visite que je faisais il y a quelques années chez un marchand de papier avec M. L..., commissaire de police, nous trouvâmes du papier de fantaisie au vert de Schweinfurt, destiné à envelopper des sucres en bâton, dits *sucres de pomme*. Le marchand, ne voulant pas s'en servir et ne voulant pas s'exposer, pria le magistrat de les emporter pour les faire détruire.

Ces papiers furent livrés à la domestique de M. L..., qui ne crut pas devoir les ménager et s'en servit avec profusion pour allumer ses fourneaux; mais une forte odeur alliacée se répandit bientôt dans la cuisine, et la domestique fut prise d'accidents que le commissaire de police parvint à arrêter en ouvrant immédiatement toutes les croisées; on conçoit qu'il donna l'ordre de ne plus brûler à l'avenir de ces papiers vénéneux; on les détruisit d'une autre manière.

On a encore eu l'idée, à raison de la belle couleur du papier au vert de Schweinfurt, de les faire servir dans des bureaux de tabac pour allumer des pipes et des cigares.

En 1852, M. Dulignon-Desgranges nous signalait la demeure d'une marchande de tabac, où l'on trouvait du papier vert arsenical pour envelopper le tabac détaillé, et aussi pour faire des allumettes qui se placent dans des boîtes, et servent aux fumeurs pour allumer leurs pipes ou leurs cigares.

On voit encore quelquefois à l'étalage des marchands de papiers, de jolies allumettes en papier, dites allumettes de salon, qui sont fabriquées avec d'élégant papier arsenical.

On voit qu'il y a beaucoup à faire pour éviter une foule de dangers qui sont le résultat de l'ignorance de personnes exerçant certaines professions.

10 Dangers que présentent les couleurs arsenicales employées pour peindre les jouets, les cages, etc.

Parmi le jouets qui se trouvent non-seulement entre les mains des enfants, mais encore entre les mains des grandes personnes, il en est un qui, formé d'un roseau creux dont les extrémités sont recouvertes de baudruche, produit quand on chante dans cet instrument, que nous ne savons pourquoi on a nommé mirliton, des sons plus ou moins intenses, plus ou moins originaux, selon que celui qui en fait usage varie ses intonations.

Cet instrument qui a une certaine vogue, qui se vend dans toutes les fêtes de campagne, peut être la cause d'accidents graves; en effet le roseau qui forme le corps de l'instrument est très souvent recouvert de papier vert arsenical, de telle façon que lorsqu'on le porte à la bouche, on détrempe la couleur qui a coloré le papier, on se verdit les lèvres, on peut quelquefois avaler du vert arsenical; or, comme il faut peu de ce sel pour déterminer des accidents, il est probable que souvent des coliques, des vomissements attribués au dîner ou au vin qu'on avait pris pendant le repas, étaient dûs au vert qui colorait le papier.

Le danger que présente la coloration des papiers qui enveloppent le mirliton, est d'autant plus grand qu'il est difficile, pour ne pas dire impossible, de faire soit une ordonnance de police, soit une instruction sur ces jouets.

Nous avons dû faire au conseil de salubrité ces remarques sur les inconvénients que présentent ces objets, nous avions demandé que les commissaires de police fussent saisis de la question, leur position les mettant à même de pouvoir convaincre les fabricants, le danger devait cesser par suite de leurs injonctions.

Dans les communes MM. les maires peuvent donner aussi de salutaires avertissements aux marchands, ceux-ci, une fois avertis, refuseront de prendre des objets qui pourraient être pour eux le sujet de désagréments et quelquefois d'ennuis.

De notre côté nous avons fait tout ce qu'il nous était possible de faire, près de divers marchands et fabricants, mais nous n'avons pas été entendu par tous, car le 24 mars 1859, nous avons constaté qu'à la fête de Bondy une grande quantité de mirlitons étaient recouverts de papier vert arsenical (de vert de Schweinfurt).

Des dangers résultent encore de la mise entre les mains des enfants de jouets exportés d'Allemagne et qui sont colorés par des couleurs toxiques.

Les parents ne font pas assez d'attention à la coloration de ces jouets, qu'ils donnent à leurs enfants, et souvent nous avons retiré et fait retirer ces jouets, qui présentaient un véritable danger.

On nous a signalé comme dangereuses, pour les oiseaux, les cages peintes en vert, et l'on nous a raconté l'histoire d'un amateur, qui, ayant fait l'emplette d'une volière peinte avec un vert brillant, perdit bientôt une collection d'oiseaux auxquels il tenait beaucoup.

Nous ne pouvons rien affirmer relativement à ce fait, nous le rapportons ainsi qu'il nous a été conté.

NOTE SUR LA VENTILATION DES THÉATRES,

Par le Dr A TRIPIER.

Il y a un an environ, j'ai publié dans ce recueil une note sur la ventilation et l'éclairage des salles de spectacle (1). J'y proposais, pour remédier aux conditions d'insalubrité que présentent actuellement les théâtres, un système de ventilation ascendante dont le but était, tout en conservant les dispositions fondamentales actuelles, d'assurer un renouvellement suffisant de l'air.

Depuis cette époque, j'ai pu faire, avec le concours de M. Juette, une série d'expériences qui, propres surtout à mettre en évidence les vices de l'installation actuelle, ne seront publiées que lorsque nous pourrons les présenter en regard d'épreuves faites dans des conditions meilleures. Bien qu'il ne nous ait pas été possible de suivre le plan que nous nous étions tracé, nos observations, faites au Théâtre-Français et à l'Opéra-Comique, me paraissent néanmoins pouvoir fournir dès à présent quelques indications pratiques que je crois utile de formuler aujourd'hui.

(1) *Ann. d'hyg. publique et de médecine légale*, 2e série, 1858, t. IX.

1° Et d'abord, la ventilation ascendante, préférable sans doute à une ventilation nulle, ou à l'aspiration par en haut sans renouvellement régulier de l'air que nous avons actuellement, devra être abandonnée partout où il sera possible d'effectuer la ventilation en *contre-bas*. Aussi la disposition que je proposais il y a un an, satisfaisante lorsqu'on la compare à ce qui existe, me paraît-elle beaucoup moins avantageuse que celle que je propose aujourd'hui, et qui est un renversement de la première.

2° On doit renoncer à utiliser directement pour la ventilation la chaleur produite par les becs d'éclairage.

3° On ne saurait arriver à un renouvellement satisfaisant et régulier de l'air, qu'en organisant un système de ventilation qui puisse rendre l'assainissement de la salle indépendant de celui de la scène.

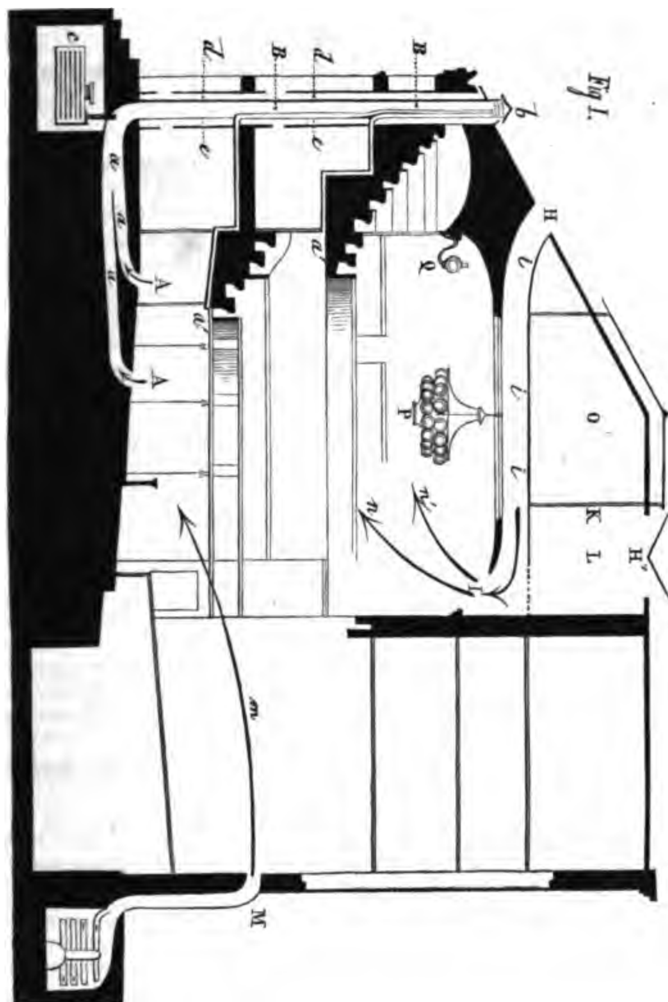
4° Les conditions d'acoustique, qui jusqu'ici ont presque exclusivement préoccupé les architectes, sont étroitement liées à la ventilation. Et je crois pouvoir affirmer que, pour une salle donnée, le mode de ventilation le plus parfait doit créer les meilleures conditions acoustiques.

Il y a quelques mois, j'ai eu à examiner cette question avec M. Charpentier, architecte de l'Opéra-Comique, qui, devant construire un théâtre à Toulon, se préoccupait des moyens de ventilation à employer. Je crus déjà pouvoir m'autoriser des expériences faites avec M. Juette au Théâtre-Français pour insister sur les avantages que présente la ventilation en contre-bas. En conséquence, j'adressai à M. Charpentier le croquis de trois dispositions que, sur le désir qu'il m'en exprima, je réunis quelques jours après dans le projet qui va être exposé.

Ventilation. — L'évacuation de l'air vicié se fait par appel en contre-bas.

Cet air, pris dans la salle par les bouches A (fig. I et II), est conduit par des canaux *a*, *a* (fig. I et II), situés sous le par-

erre, dans une cheminée d'appel B, B (fig. I, II et III), coiffée d'une mitre Millet *b* (fig. I et III).



EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. — *Figure d'ensemble, coupe longitudinale.*

A, A. Bouches d'évacuation, prenant l'air sous le parterre. — *a*, *a*, ca-

L'appel peut être déterminé :

Soit naturellement, par la hauteur de la cheminée d'évacuation ;

Soit par un propulseur mécanique ;

Soit, enfin, par un poêle à eau, chauffé à l'eau ou à la vapeur C (*fig.* III).

Dans les théâtres, il y aurait sans doute quelque avantage à employer une source de chaleur comme moyen d'appel.

En effet, on se décidera difficilement à donner à la cheminée d'évacuation une hauteur suffisante pour qu'un courant ascendant s'y établisse spontanément. — L'installation d'un propulseur mécanique entraînerait celle d'une force motrice : on trouvera de ce côté de très grandes répugnances. Un tel appareil exigerait d'ailleurs une surveillance difficile à obtenir. — Le chauffage à l'eau et à la vapeur est plus facile à conduire : c'est à ce titre qu'il nous paraît devoir être préféré pour déterminer un appel.

La cheminée d'appel est enveloppée par une autre cheminée concentrique, que des cloisons verticales partagent en un nombre de cheminées plus ou moins grand *d*, *d*, *e*, *e*

naux le conduisant à la cheminée d'évacuation. — *a'*, *a'*, orifices de conduits qui prennent l'air dans la salle à différentes hauteurs et le conduisent dans la cheminée d'évacuation. — B, B, cheminée d'appel, — coiffée d'une mitre Millet *b*. — *c*, chaudière destinée à chauffer un poêle à eau, par circulation d'eau ou de vapeur. — *d*, *d*, cheminée enveloppante, concentrique à la cheminée d'appel, fermée en haut pour chauffer. — *e*, *e*, cheminée enveloppante, concentrique à la cheminée d'appel, ouverte en haut pour ventiler.

H, prise d'air à l'extérieur. — *i*, *i*, *i*, conduit amenant l'air dans la salle. — I, arrivée de l'air pur dans la salle.

Autre disposition du renouvellement de l'air : H', prise d'air pur. — K, cloison isolant une partie du grenier. — L, chambre à air frais. — I, arrivée de l'air pur dans la salle (avec cette disposition disparaîtrait la partie ponctuée de la paroi supérieure du conduit *i*, *i*, *i*).

M, bouches de chaleur ouvrant au fond de la scène (chauffage et ventilation d'hiver). — *m*, direction du courant entrant (air chaud, hiver.) — *n*, direction du courant entrant (air frais, été et hiver). — *n'* courant d'air pur, alimentant la combustion des becs d'éclairage.

O, grenier. — P, lustre central. — Q, petits lustres à la périphérie de la salle.

(*fig.* I, II et III) suivant les indications à remplir et la distribution des locaux.

De ces cheminées extérieures, plusieurs pourraient servir de tuyau à fumée pour les foyers destinés à chauffer certaines dépendances.

Les autres (*d*, *d*, *e*, *e*), chauffées par le contact de la cheminée centrale, s'ouvrent latéralement sur les escaliers, corridors, etc., qu'elles peuvent chauffer ou ventiler à volonté. Elles chaufferont ces parties lorsqu'on fermera leur orifice supérieur (*d*, *d*, *fig.* I et III) ; elles les ventileront lorsque cet orifice supérieur sera ouvert (*e*, *e*, *fig.* I et III). On ferait enfin passer dans cette gaîne, pour les conduire dans la cheminée d'appel, de petits tuyaux d'évacuation *a'*, *a'* (*fig.* I et III) qui, prenant l'air dans la salle sous les loges, l'amèneraient à la cheminée dans l'épaisseur des planchers. Ces petits conduits contribueraient à répartir sur toute la périphérie le mouvement de sortie de l'air.

L'air neuf, pris en H (*fig.* I), à la partie supérieure de la façade du théâtre, serait amené dans la salle en I (*fig.* I), au-devant et au-dessus du rideau, par un large conduit circulaire *i*, *i*, *i* (*fig.* I), posé sur le plancher du grenier.

Le mouvement de l'air frais par cette voie pourrait, s'il était besoin, être déterminé par un propulseur. Mais des observations faites à l'Opéra Comique m'ont convaincu que ce mouvement aurait lieu spontanément.

D'ailleurs il serait facile de disposer la prise d'air de manière que l'arrivée spontanée de l'air frais en I, ait toujours lieu. Il suffirait, pour cela, de séparer du reste du grenier, par une cloison K (*fig.* I), une chambre à air frais L (*fig.* I), portant à sa partie supérieure deux ailes de papillon dont l'ouverture plus ou moins grande réglerait l'accès de l'air du dehors.

Pour compléter ce qui est relatif à la ventilation, il me reste à indiquer une source d'air pur qui ne serait utilisée que pendant l'hiver.

Le chauffage de la salle se fait par des bouches qui s'ouvrent, non plus dans les corridors, comme cela a lieu partout, mais au fond de la scène, en M (*fig.* I). L'hiver, ces bouches fournissent un certain volume d'air qui chauffe en même temps qu'il ventile et rend moins appréciable le refroi-

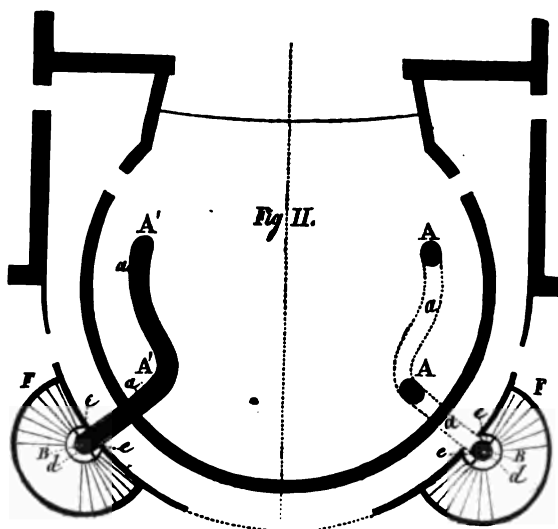


Fig. 2 et 3. — *Détails de la cheminée d'évacuation.*

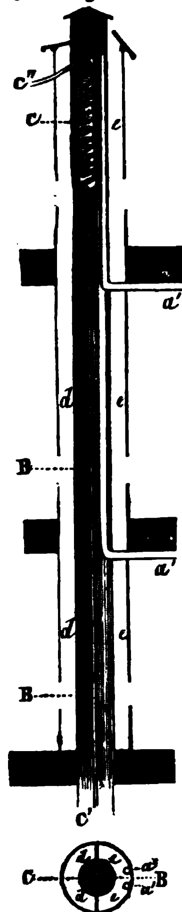
Fig. 2. *Plan à la base.* A, A, A', A', bouches d'aspiration, prenant l'air sous le parterre. — *a*, *a*, *a*, *a*, canaux le conduisant à la cheminée d'évacuation. — *d*, *d* et *e*, *e*, cheminées enveloppantes, chauffant ou ventilant à volonté. — F, F, escaliers.

Fig. 3. *Coupe et plan* (échelle double). B, B, *b*, cheminée d'évacuation et sa mitre. — *a'*, *a'*, conduits amenant dans cette cheminée l'air pris sous le plancher des loges. (C'est par erreur qu'on a, sur le plan, figuré dans la cheminée *e*, *e* la section de ces conduits ; ils devraient occuper la même position dans la cheminée B.) — *d*, *d*, cheminée concentrique à la première fermée en haut pour chauffer. — *e*, *e*, autre cheminée, concentrique à la cheminée d'évacuation, ouverte en haut pour ventiler.

C poêle à eau. — *C'* conduit afférent du poêle à eau. — *C"* conduit efférent. (Le conduit efférent de la vapeur la conduit dans un condensateur dont la chaleur pourrait être utilisée pour la ventilation des lieux d'aisances, par appel en contre-bas.)

dissement causé par l'arrivée de l'air frais en I (*fig.* I), arrivée que ce mode de chauffage permet d'ailleurs de modérer en raison du volume d'air qu'il fournit à la ventilation.

Tandis qu'aujourd'hui l'évacuation de l'air vicié se fait par un courant central, et son renouvellement par des courants entrants périphériques, l'évacuation se fait, dans le système que je propose, par la périphérie, et le renouvellement, par un courant entrant qu'on peut considérer comme central, nn', *ou par deux courants,* nn' *et* m, *dirigés tous deux de la scène vers la salle;* cette condition, outre les avantages qu'elle présente au point de vue de la ventilation, est encore éminemment favorable à l'acoustique.



Telle est la disposition qui me paraît aujourd'hui répondre le mieux aux exigences nombreuses du problème posé. On peut s'en faire facilement une idée exacte par l'examen des figures ci-jointes.

On opérerait ainsi une ventilation en contre-bas. A ce propos, je ne saurais trop insister sur l'impression pénible que produisent les courants ascendants. Des observations nombreuses, faites durant les mois de juillet et août au Théâtre Français avec M. Juette, nous ont montré avec quel soin on évite ces courants, quelque faible que soit leur vitesse. Dans les théâtres, dont la ventilation dépend aujourd'hui de l'appel déterminé par le lustre, tous les courants sont dirigés de bas en haut; aussi est-il curieux de voir avec quel soin on ferme toutes les ouvertures par lesquelles ils tendent à s'établir, malgré l'utilité

de l'air relativement pur qui vient par ces ouvertures. On peut être certain que les personnes qui séjournent dans un local ventilé par courant ascendant fermeront les bouches d'entrée et de sortie de l'air, et préféreront le méphitisme à ce courant ascendant quelle qu'en soit la vitesse. Nous en avons eu un exemple frappant à la Comédie-Française, au foyer des acteurs.

Le projet ci-dessus exposé a encore l'avantage de ventiler la salle d'une manière tout à fait indépendante de la scène, au moins pendant l'été. Cette condition est indispensable, si l'on veut obtenir une ventilation sensiblement uniforme. Je ne reviendrai pas ici sur la question d'acoustique: la supériorité à ce point de vue d'une évacuation périphérique de l'air de la salle est trop évidente.

Enfin, la disposition que je propose ne tient aucun compte de l'éclairage qu'elle n'utilise pas et par lequel elle n'est pas sensiblement contrariée. En effet, rien n'empêche de recevoir le courant ascendant déterminé par l'appel du lustre central P, ou mieux du système de lustres périphériques Q, dans un grenier O, fermé ou peu ouvert. L'air nécessaire à la combustion des becs d'éclairage étant fourni pour la plus grande partie par le courant nn' qui renouvelle l'air de la salle, les mouvements qui ont lieu à la partie supérieure de celle-ci, mouvements déterminés par les lustres, restent sans influence marquée sur la distribution générale de l'air et n'enlèvent pas ce volume de voix énorme qui s'échappe aujourd'hui par le trou du lustre. Relativement à cette perte de voix qui fatigue bien inutilement les acteurs, nous avions noté qu'à la Comédie-Française on entendait, sinon mieux, du moins davantage dans le grenier que dans la salle. Cette observation s'est trouvée confirmée par un fait que m'a signalé M. Charpentier. A l'Opéra-Comique, au commencement de la soirée, alors qu'un courant intense envoie dans le grenier par le trou du lustre l'air de la salle, on entend moins

bien les chanteurs que plus tard, quand le grenier est plein d'air chaud dont la tension oppose au courant ascendant une résistance qui en diminue l'importance.

Bien que le projet actuel tende à écarter les difficultés qui naissent du mode d'éclairage des salles de spectacle, on me permettra cependant de m'arrêter un instant sur cette question, parce que, si l'on n'y prend garde, l'éclairage créera une difficulté sérieuse lorsqu'on apportera des modifications à ce projet ou lorsqu'on l'exécutera incomplétement, ce qui se présentera certainement. Aujourd'hui la question de l'éclairage des salles offre un très grand intérêt, parce que tout lui est subordonné et que c'est à cet endroit qu'il sera le plus difficile de faire accepter des réformes.

Un observateur qui ne serait jamais entré dans un théâtre et que l'on conduirait dans une salle vide de spectateurs, mais éclairée comme pour une représentation, devinerait difficilement quelle peut être la destination d'un pareil local. Va-t-on au théâtre pour entendre et voir, ou pour être vu?—C'est dans ce dernier sens que nous serions tenté de juger la question, si nous ne préférions admettre qu'on fait pour le public beaucoup plus qu'il ne demanderait.

S'il est vrai qu'on aille au théâtre pour entendre et pour voir, il faut éclairer la salle le moins possible. Lorsqu'un musicien fait le soir de la musique pour son plaisir, son premier soin est d'éteindre les bougies. Cela s'explique parfaitement: nous offrons aux sensations une surface limitée, et les perceptions d'un organe sensitif sont d'autant plus vives et plus nettes que les autres organes sont dans un état de repos plus complet. La coordination des sensations en ce qu'on pourrait appeller la *sensation intellectuelle* est d'autant plus nette que des excitations étrangères ne viennent pas s'y mêler. On entend d'autant mieux et on jouit d'autant plus de ce qu'on entend que les yeux ne sont pas fatigués ou occupés, qu'on n'est pas condamné à subir une position gênante, qu'on est plus à l'abri du malaise ou de la distraction.

Le théâtre s'adresse aussi aux yeux qu'on cherche à attacher par le pittoresque de la mise en scène. C'est là une nouvelle source de sensations; mais elle est, autant que possible, combinée de façon à se fondre avec la sensation auditive dans une impression unique. Il importe donc de ne pas compliquer cet ordre d'effets et de suivre ici encore l'exemple des amateurs de peinture, qui, pour bien jouir d'un tableau, l'éclairent suffisamment et se placent dans l'ombre pour le regarder.

Qu'on éclaire donc la scène tant qu'on voudra : nous n'y voyons, au point de vue artistique ou hygiénique, aucun inconvénient; mais on n'a pas assez réfléchi au tort qu'on fait aux représentations dramatiques en éclairant aussi brillamment les salles de spectacle.

Je ne saurais invoquer, à l'appui de cette opinion, aucun témoignage de plus de poids que celui de M. Desplechin, l'habile décorateur. Or, je tiens de lui que rien n'est plus nuisible à l'éclat de la mise en scène, que le grand éclairage de la salle. En Allemagne, les becs du lustre, largement alimentés pendant les entr'actes, ne reçoivent plus, quand le rideau est levé, qu'une faible quantité de gaz.

Je n'insisterai pas sur le grand nombre de places rendues détestables par ce foyer central de lumière, sur la fatigue qui en résulte pour les yeux, non plus que sur les dangers qui résultent de la combustion toujours incomplète d'un gaz irrespirable accidentellement mélangé de produits gazeux délétères.

Ce sont des inconvénients qu'il suffit d'indiquer : ils échappent à la discussion par leur évidence.

Une seule raison explique les changements fâcheux apportés depuis quelques années dans l'économie de l'éclairage (1).

(1) Une note qu'a bien voulu me communiquer M. le docteur Poumet montre qu'au Théâtre-Français le lustre n'avait d'abord que 36 becs à l'huile. Plus tard, on en a porté le nombre à 60, puis à 100, puis à 120 qu'on a remplacés en 1842 par 70 forts becs de gaz.

Le jour où l'on a songé à tirer partie du gaz comme agent de ventilation (1), on s'est trouvé sans doute conduit à multiplier le nombre des becs, non plus en vue d'obtenir une plus grande somme de lumière, mais pour produire de la chaleur. Je ne reviendrai pas ici sur les considérations par lesquelles je crois avoir établi que ce calcul était déplorable, tant au point de vue de l'acoustique qu'au point de vue de la ventilation.

Les raisons que j'ai, à ce sujet, énumérées précédemment, n'avaient pas échappé à M. Charpentier, qui, en construisant la salle actuelle de l'Opéra-Comique, avait tenté de remplacer le grand lustre central par plusieurs petits lustres périphériques. Malheureusement la routine a fait avorter cette tentative avant même que la valeur en ait pu être éprouvée.

Parmi les théâtres construits aujourd'hui, le théâtre de l'Opéra-Comique est celui auquel on pourrait avec le moins de difficultés appliquer le système de ventilation que je viens de recommander ou quelque chose d'approchant.

Lors de la construction de ce théâtre, M. Charpentier, voulant supprimer le lustre central, a ménagé tout autour du plafond des orifices sous lesquels devaient se trouver de petits lustres. Ces orifices existent toujours, mais ils sont restés sans usage.

Une machine soufflante, installée à la cave, devait envoyer de l'air dans la salle par une caisse qui règne tout autour de la première galerie. Cette caisse pourrait aujourd'hui recevoir l'air vicié de la salle qui y serait aspiré par des tuyaux ascendants en nombre égal à celui des lustres périphériques. On ferait ensuite passer la partie supérieure de ces tuyaux dans les cheminées des lustres, et un appel y serait ainsi déterminé. Voilà pour l'évacuation.

Quant au renouvellement de l'air, il pourrait se faire au-

(1) D'Arcet, *Note sur l'assainissement des salles de spectacle* (*Ann. d'hyg. et de méd. légale*, 1re série, t. I. 1829).

devant et au-dessus de la scène, en isolant par une cloison une petite portion du grenier qu'on ferait communiquer avec l'extérieur.

Mais il faudrait, pour cela, supprimer le lustre central et le remplacer par la disposition à laquelle s'était d'abord arrêté M. Charpentier. Là sera la principale difficulté.

Comme les innovations trouvent presque toujours une grande résistance chez ceux qui sont à même d'en faire l'application, je dois rassurer les architectes sur les déceptions qu'ils pourraient craindre, en indiquant qu'un système de ventilation analogue à celui que je propose pour les théâtres, fonctionne à la manufacture des tabacs de Paris, où il donne les meilleurs résultats.

En terminant, je dois remercier M. Charpentier de l'intérêt qu'il a témoigné à des idées qui, sans lui, auraient pu attendre longtemps la consécration de la pratique. En effet, le principe d'une *évacuation périphérique avec renouvellement central* blesse trop les usages reçus, pour que ses avantages lui soient un passeport suffisant : il a le grand tort de recommander précisément le contraire de ce qui se fait tous les jours.

Quant aux expériences que j'ai faites avec M. Juette, elles nous ont été rendues possibles par le bienveillant concours de M. Camille Doucet, qui nous a donné accès au Théâtre-Français.

HOPITAL SAINT-LOUIS A TURIN,

PAR

M. H. GAULTIER DE CLAUBRY.

A une époque où la science économique n'existait pas pour ainsi dire, de nombreuses fondations ayant pour but de secourir toutes les misères venaient chaque jour s'ajouter à

celles qui existaient déjà en si grand nombre ; à peine se trouvait-il un quartier de la capitale qui n'offrît au pauvre le moyen de trouver un soulagement à ses douleurs. J.-B. de Saint-Victor les a décrites avec détail dans son *Tableau de Paris*, mais *Paris démoli* seul en aura révélé l'existence à beaucoup de personnes surprises de trouver si multipliés les secours qui, pour elles, ne semblaient dater que de l'époque où le philanthropisme se produisit avec tant de bruit et d'éclat.

Du XIIIe au XVIIe siècle, corps de métiers, confréries, particuliers, s'occupaient à l'envi de fournir à leurs membres ou à tous ceux qui souffraient, aide et secours. Les plus grandes fortunes, les plus modestes existences y apportaient leur contingent, et l'on se ferait difficilement une idée exacte des capitaux consacrés à un si noble usage, que le torrent révolutionnaire a emportés, comme tant d'autres choses utiles, sans que les classes malheureuses de la société y aient trouvé aucune compensation.

Certes, il y avait beaucoup à désirer dans un grand nombre de ces hôpitaux, en ce qui touche aux dispositions hygiéniques ; mais pour les juger il faut se placer dans la société telle qu'elle était à cette époque, et se représenter l'état dans lequel se trouvaient la famille, l'ouvrier, les institutions publiques elles-mêmes.

Il ne pourrait entrer dans notre esprit de présenter comme des modèles à imiter ces établissements créés par le zèle et la charité dans les siècles passés, mais nous ne pouvons nous empêcher d'exprimer le regret de trouver, à l'époque actuelle, des barrières posées au zèle et à la charité par une centralisation administrative qui nous conduit de plus en plus vers la taxe des pauvres !

Dans un pays voisin, où chaque jour tendent aussi à s'absorber dans une centralisation analogue toutes les fondations particulières, on rencontre des exemples remarquables d'établissements créés par des particuliers, soutenus par leur de-

niers et présentant des dispositions qui méritent l'attention et peuvent fournir des exemple à suivre.

De ce nombre, se trouve l'hôpital Saint-Louis, fondé à Turin par l'un des hommes qui a le plus honoré sa patrie dans les hautes fonctions auxquelles il a été appelé, le chevalier Luigi Provana de Collegno, auditeur au conseil d'État en France, à l'époque où le Piémont en faisait partie, et longtemps, sous Charles-Albert, *président des études* (ministre de l'instruction publique) à Turin; fonction dans laquelle il a opéré de très grandes choses, en particulier dans l'intérêt des sciences.

Sans aucun doute, le malheureux que la maladie ou les infirmités obligent à entrer dans un hôpital ou un hospice, y rencontre, dans la plupart des cas, des soins et un bien-être qu'il serait loin de pouvoir trouver dans sa famille, s'il en a une; à plus forte raison dans le triste garni qu'il occupe, s'il est garçon ou loin d'elle; mais on ne peut se dissimuler cependant que la réunion dans une même enceinte d'un nombre considérable d'individus malades ou infirmes n'engendre une foule de conditions fâcheuses, dont l'intelligence et le zèle des religieuses, qui se dévouent à ce pénible service, ne peuvent qu'affaiblir les conséquences sans parvenir à les faire disparaître.

Sans parler du rapprochement plus ou moins grand d'êtres que leurs douleurs, leurs plaintes, et tant d'autres conditions doivent rendre à charge les uns aux autres, le bruit résultant inévitablement du service ne peut manquer de leur devenir pénible, et quel serait l'homme de la société qui, s'il a quelquefois dans sa vie été visité par la maladie, accepterait sans se plaindre une semblable position?

Il est cependant deux conditions particulières de nature à mériter une plus sérieuse attention : les opérations au lit du malade et le triste spectacle de la mort et de l'enlèvement des corps.

A notre connaissance, rien n'a été fait dans le but de remédier à leur influence, si ce n'est dans l'hôpital dont nous parlons ici. L'ingénieuse charité du fondateur, aidée par l'intelligence de l'architecte, a surmonté les difficultés et fourni à cet égard un exemple qui nous semble devoir être présenté à la méditation de ceux que leurs fonctions ou leur zèle conduisent à s'occuper de ces importantes questions.

Nous savons quelle réponse feront, à cet égard, la plupart de ceux qui liront cet article. Des dispositions de ce genre peuvent, par exemple, être adoptées pour un hôpital de peu d'étendue, mais le prix élevé des terrains et des constructions ne permet pas de les appliquer à de grands établissements.

L'objection a de la valeur sans doute; mais elle est loin de suffire pour répondre à ce qu'offrent d'avantageux les dispositions qui nous occupent.

Nous sommes bien loin de blâmer les modifications successivement adoptées dans la réglementation et le service des hôpitaux, et résultant de l'utile application des notions scientifiques; mais dans notre conviction profonde, moins de luxe dans beaucoup de parties, plus de places ouvertes à ceux qui souffrent seraient souvent profitables. Des améliorations du genre de celles que nous présente l'hôpital de Turin, le seraient sans aucun doute, et si, dans notre capitale où le grandiose pénètre partout avec les progrès du luxe, on trouve difficilement des esprits moins préoccupés de s'identifier avec les misères de l'humanité que de le faire avec éclat, il se rencontre certainement encore, malgré les principes de la centralisation administrative, beaucoup de villes où les principes que nous émettons ici ne manqueront pas de trouver de nombreux partisans.

Appelé à satisfaire aux vues élevées du fondateur, l'habile architecte Giuseppe Palucchi (1) a su réunir dans son système

(1) Professeur d'architecture ; membre du Collége de mathématiques ;

de construction tout ce que pouvait nécessiter ce genre d'établissement. A l'époque où il a été édifié (1843), les questions relatives au chauffage et à la ventilation n'avaient pas encore appellé l'attention comme elles l'ont fait depuis; les ingénieux et si remarquables procédés de circulation d'eau chaude de M. Léon Duvoir n'étaient qu'à l'étude. Du reste, en ce qui concerne le chauffage, moins important dans ce climat que parmi nous, pour la ventilation par appel, la seule qui occupât alors les esprits, M. Palucchi a fait tout ce qui était regardé comme suffisant. Rien n'empêcherait d'ailleurs d'adopter, dans le système de construction dont il s'agit, les modes perfectionnés de chauffage et de ventilation.

Nous ne pouvons mieux faire, pour donner une idée complète de ce système, que de reproduire ici le plan de construction et les détails qui s'y rapportent. Nous les avons visités dans plusieurs voyages à Turin, et chaque-fois nous sommes resté plus convaincu qu'elles méritent d'être connues de ceux qui s'occupent de ce genre de questions et que les lecteurs des *Annales* y trouveront un intérêt véritable.

Fig. 1. Élévation des bâtiments.

Fig. 2. Coupes.

Fig. 3. Plan du sous-sol.

Fig. 4. Plan du premier étage.

Fig. 5. Plan du deuxième étage.

1. Vestibule.

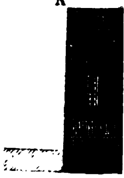
2. Chambre pour la réception des malades.

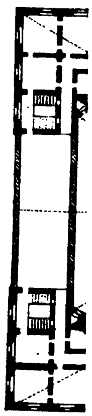
3. Escalier principal donnant accès à la direction de l'hôpital.

4. Église, au centre de l'hôpital, que l'on peut rendre publique moyennant la pose de clôtures en fer aux six arceaux sur la ligne ponctuée AB. Dans les pilastres se trouvent six

architecte de l'Université royale de Turin et de l'excellentissime congrégation première et généralissime de charité.







E. Abt Lith.

cheminées que l'on allume à la fois pour la raréfaction de l'air pendant la nuit. L'autel est dans le centre de l'édifice et sert aux quatre infirmeries et aux personnes établies dans les chambres du deuxième étage qui peuvent se placer dans les tribunes existant à la partie supérieure des arceaux. La base ou le fondement de l'autel est un puits d'eau vive, duquel, par le moyen des pompes des souterrains, on conduit l'eau à toutes les infirmeries et à l'étage supérieur.

5. Infirmeries élevées au-dessus de la voie publique, deux desquelles sont destinées pour les hommes et deux pour les femmes. Au-dessous se trouvent les souterrains destinés aux cuisines, aux magasins, aux buanderies, aux bûchers, aux cantines, aux étendoirs et aux autres objets analogues.

Au-dessus des infirmeries se trouve un grand local divisé en chambres destinées à des infirmeries particulières, à des garderobes et aux gens de service. On voit sur le côté du souterrain l'ouverture inférieure des ventilateurs, dont deux pour chaque lit, et à la partie supérieure des corniches des infirmeries, on a pratiqué d'autres ventilateurs, dont les uns s'ouvrent sur le toit et les autres à l'air libre au moyen de conduits contournés.

6. Passage distant du gros mur disposé derrière les lits, afin de pouvoir, au moyen d'une porte existant derrière chacun d'eux et qui ne s'ouvre qu'au besoin, transporter le malade pour prendre un bain ou pour une opération, ou le corps d'un mort.

Chaque lit est en fer, avec roulettes, et d'une dimension proportionnée à celle de la porte. Les rideaux sont attachés aux colonnes en fer fixées au sol, de sorte qu'il n'y a qu'à fermer ces rideaux pour éviter aux malades voisins les causes d'incommodité ou de tristesse, l'architecte s'étant proposé d'éloigner le plus possible la douloureuse sensation qu'excitent chez un malade la vue et les plaintes de la misère des autres.

A côté et à la hauteur de chaque lit est une petite fenêtre et une autre à fleur de terre, au moyen desquelles se fait la distribution des aliments, des médicaments et autres objets analogues, et se transportent les produits immondes sans qu'ils traversent jamais l'infirmerie en passant devant aucune des personnes qui s'y trouveraient. Par le moyen des numéros correspondants, l'infirmier qui est placé dans le passage fournit sans difficultés aux malades les choses prescrites.

7. Ce passage est, comme on le voit, divisé en deux par le gros mur, et sur celui qui est contigu aux lits se trouve une longue terrasse qui sert de promenoir aux convalescents dans les jours froids, comme celle qui existe dans l'infirmerie et sous la corniche. Sur le second passage est placée une autre terrasse à ciel ouvert destinée à la promenade pendant les beaux jours : on parvient à ces deux terrasses par les escaliers communs ou par de petits escaliers qui se trouvent dans les angles. Par le moyen de ces deux terrasses, l'ouverture et la fermeture des fenêtres se font facilement et l'on évite l'incommodité de la chute de l'eau sur les murs, et dans les cas de grosses pluies avec vent, presque sur les lits.

8. Au fond du passage, se trouvent les latrines en marbre blanc avec réservoir d'eau limpide ; d'après ce qui est dit plus haut, on voit comment elles peuvent servir aux malades.

9. Beaucoup d'avantages et de commodités résultent de la disposition du plan général ; l'une des principales que l'architecte a eue en vue a été de disposer les quatre cours de manière que la ventilation extérieure parcoure et lave pour ainsi dire les murs, et d'éviter l'atmosphère *nosocomiale* que l'on respire toujours dans ces cours qui sont encaissées par les murs des infirmeries.

10. Quoique non indiqués sur le plan, des puits d'eau vive sont répétés dans chaque cour et dans celle qui regarde le nord, se trouvent l'écurie et les dépendances économiques

avec des chambres pour l'usage de l'hôpital, c'est-à-dire pour les recherches anatomiques, la pharmacie, les médecins, les chirurgiens, les directeurs et les économes.

11. Grande terrasse qui environne la partie élevée de l'église, servant aux personnes habitant l'étage supérieur et pour la ventilation.

12. Entrées secondaires, l'une dans la cour du Sud, l'autre dans celle du Nord, sur lesquelles existe une grande terrasse qui sert de passage pour étendre le linge et pour autres services semblables.

On aperçoit facilement, par les détails dans lesquels nous sommes entré, tous les avantages que présentent les dispositions adoptées par M. Trabucchi ; il en est un particulier que nous signalons en finissant, dont l'appréciation n'est possible que dans de certaines limites, que déjà on a cherché à réaliser dans plusieurs de nos hôpitaux et qu'il serait bien à désirer qu'on pût réaliser plus généralement encore ; c'est de placer les malades à la hauteur la moindre possible au-dessus du sol et des points où ils peuvent commencer à prendre quelque exercice, aussitôt que leurs forces le leur permettent et que leur interdit complétement la situation dans des salles où l'on ne parvient qu'après avoir monté de nombreux escaliers. Malgré le peu d'élévation au-dessus du sol des salles de son premier étage, nous voyons que M. Trabucchi a su ménager des promenoirs clos et d'autres au grand air, au moyen desquels, en toute saison, les malades peuvent reprendre peu à peu l'habitude de marcher, dont ils étaient peut-être depuis longtemps privés : c'est l'un des points les plus dignes de fixer l'attention.

Nous le répétons, en finissant, nous croyons que la publication de ces documents ne pourra manquer de produire quelques résultats utiles.

MÉDECINE LÉGALE.

RECHERCHES MÉDICO-LÉGALES SUR LE SUICIDE
A L'OCCASION
D'UN CAS DOUTEUX DE MORT ACCIDENTELLE OU VIOLENTE,

Lues à la Société médico-psychologique dans sa séance du 18 avril 1859,

Par A. BRIERRE DE BOISMONT.

Le 7 septembre 1858, à sept heures du matin, un coup de feu retentit sur le boulevard Beaumarchais. Une fumée s'échappe d'une voiture de place; le témoin Weber fait arrêter le cocher, et l'on trouve, dans l'angle gauche de la voiture, le corps d'un homme dont le crâne était ouvert et dont la mort avait été instantanée.

Cet événement était-il le résultat d'un accident ou d'un suicide? A la solution de l'une de ces deux questions était attachée l'issue d'un procès qui ne tarda pas à s'engager, car, plusieurs mois auparavant, le mort s'était fait assurer pour 150,000 fr.

Trois opinions se sont trouvées en présence. Nous ne leur emprunterons que ce qui rentre dans l'objet de cette étude. L'avocat du père de la victime, M. Grandmanche de Beaulieu, après avoir donné lecture de lettres écrites par M. T..., trente-six heures avant sa mort, à divers de ses parents, et qu'on peut considérer comme des pages détachées du journal quotidien de sa vie, interpelle ainsi ses adversaires: « M. T... joue-t-il donc la comédie de la mort même avec sa famille, et, mourant, le sourire du cynisme sur les lèvres, va-t-il nous dire : Baissons la toile, la farce est jouée. La vie humaine est-elle donc une parodie, et le simple bon sens ne vous crie-t-il pas: A l'absurdité! lorsque vous parlez de suicide?

» Comment! voilà un homme que vous représentez discutant

froidement avec lui-même le droit plus ou moins contestable qu'un homme peut avoir de se tuer, qui a décidé que la vie était pour lui un mal incurable et a fixé l'heure de sa mort; et malgré tout le calme de cette résolution, vous croyez que cet homme, que vous avez vu si plein d'affection pour son père et sa mère, ses sœurs, va écrire pour la dernière fois, la veille de sa mort, à sa sœur, et que sa main ne tremblera pas et ne trahira pas, même dans un mot d'affection et de regret, les sensations de son âme, et vous aurez ces feuilles de papier banales, gaies, oiseuses, comme dernier adieu d'une âme aimante et qui retourne à Dieu ! Non, la nature humaine n'est pas ainsi faite ! »

Le procès-verbal du commissaire de police appelé est ainsi rédigé : « Avons trouvé dans ladite voiture, assis dans l'angle gauche, les jambes croisées, dans la position d'une personne *cherchant à se reposer*, un homme de trente à trente-cinq ans; il a une majeure partie du crâne, côté droit, enlevée, à partir du milieu du front, la cervelle a jailli partout; près de lui sont sa canne et un fusil de chasse à doubles canons : *le canon de gauche est encore chargé et amorcé*, celui de droite est déchargé et le chien, auquel on a probablement touché après l'accident, n'est pas au repos. » Le rapport du docteur Augouard, annexé au présent, donne les mêmes détails et ajoute : « L'inspection et l'attitude du cadavre font présumer que la mort a été le résultat d'un accident provenant de la détonation d'un fusil de chasse qu'on a trouvé entre ses jambes. »

M. de Sèze, avocat des Compagnies, a répondu en ces termes : « Notre adversaire a émis sur le suicide, en termes très élevés et très éloquents, une doctrine religieuse et physiologique, que je suis loin de combattre au fond, mais qui, je crois, n'embrasse pas le suicide sous toutes ses faces. Il a dit : Le suicide, c'est forcément un grand crime ou une grande folie. Les formules exclusives sont toujours un peu exagérées et, par conséquent, elles dépassent la vérité. Sans doute, il y a

du crime dans *tout suicide*, puisqu'il y a dans tout suicide un grand oubli du devoir; sans doute aussi il y a de la folie dans tout suicide, puisque dans tout suicide il y a un certain égarement de l'esprit; mais il y a, ou il peut y avoir dans le suicide bien d'autres choses. Les causes qui peuvent entraîner dans cet abîme, ces causes sont aussi nombreuses que les misères morales de l'homme. Il y a la douleur, la honte, le désespoir, les déceptions du cœur, le faux orgueil, ce fatal préjugé surtout qui, en présence du déshonneur menaçant, vous pousse à le fuir dans la tombe, comme si vous l'empêchiez ainsi de s'y asseoir et d'y écrire la flétrissure de votre nom !

» Il y a mille misères, il y a donc mille suicides différents. Mon adversaire semble n'en connaître qu'un, celui que j'appellerais volontiers le suicide philosophique, celui qui délibère avec lui-même, qui n'emprunte rien aux égarements de la passion, de la honte ou du désespoir, celui qui pèse froidement le pour et le contre, qui commence pour ainsi dire par étudier la question dans les auteurs, qui vérifie les arguments de J.-J. Rousseau et sans doute la jurisprudence de Caton, et puis, qui, tout considéré, tout vu, fixe froidement son jour, son heure, fait ses apprêts, calcule tout, et se drape pour tomber avec grâce comme l'athlète antique. Ce suicide-là, c'est le plus détestable de tous, mais ce n'est pas le plus commun. Le suicide dont nous sommes trop souvent les témoins, le suicide réel, vulgaire, si vous voulez, n'est pas le fruit absolu de l'orgueil et de cette révolte de l'esprit qui crie avec Satan : *Non serviam !* Non, non, le suicide commun, c'est le produit des sentiments mélangés et bouillonnants qui fatiguent, qui oppressent, qui fascinent, qui font peur et qui altèrent; c'est une lutte progressive qui trouble et qui affaiblit la raison; c'est quelque chose de semblable au vertige que donne la vue d'un précipice sans fond; on le regarde avec terreur, on ferme les yeux pour respirer plus à l'aise, et puis

on ne sait quelle fascination se fait. On regarde encore, la tête tourne, le cœur se serre, le sang bat violemment dans vos tempes; si vous ne fuyez pas, si vous regardez une fois de plus, vous vous précipiterez malgré vous, malgré vous!

» Voilà le suicide vrai, il ne délibère pas, il cède. Si vous regardez plusieurs fois cette tentation horrible, elle vous entraîne, le fantôme du suicide vous promet le repos; si vous êtes douloureusement agité, si le repos vous fuit dans la vie, vous vous jetez tout éperdu dans les bras du fantôme et vous lui demanderez le repos de la mort.

» L'amour d'une bonne renommée ne s'en va pas toujours avec les désordres secrets de la vie. La jeunesse peut être entraînée aux plus graves déceptions, sans avoir bu pour cela toute honte, et c'est précisément ce mélange de sentiments bons et d'entraînements mauvais qui explique les douleurs, les troubles, les égarements de l'esprit, et finalement après des tortures morales infinies, la fatale et folle résolution du suicide qui ne vous sauve de rien et qui est un crime de plus.

» On s'est demandé pourquoi il ne s'était pas tué dans les bois où il chassait; c'était, dit-on, plus facile et le suicide restait plus caché. Que sais-je?... Peut-être parce que la vue des champs, le calme que la nature porte à l'âme humaine, même quand les passions l'agitent, l'éloignaient de cette fatale idée, parce que dans les forêts l'homme se sent plus près de Dieu, parce qu'à trente ans on recule et qu'on se débat; parce que le suicide n'est pas l'acte de la raison, mais du désespoir, et que le désespoir a ses moments. Il a reculé jusqu'à la dernière minute, mais la dernière minute est arrivée, la hideuse réalité se dresse, sa demeure est à deux pas, et il se fait sauter la cervelle. »

Nous avons donné les deux plaidoyers des avocats en ce qui touche leurs arguments sur la nature du suicide, nous allons maintenant entendre la parole si autorisée de M. Pinard, substitut de M. le procureur impérial.

« L'homme dont la mort est le sujet de ce débat était T..., commissaire-priseur, âgé de trente et un ans, poursuivi et condamné deux fois pour des faits professionnels, et dans une situation de fortune déplorable. La présomption du suicide devait naître. C'est à la Justice à se prononcer aujourd'hui soit pour les Compagnies, soit pour la famille.

» Or, n'oublions pas le point de départ de ce débat. Il s'agit de résilier un contrat. La base de la résiliation, c'est le suicide. C'est donc aux Compagnies qui demandent la résiliation à faire la preuve. Cette preuve, elles ne peuvent la demander qu'à des constatations matérielles, ou à des constatations morales.

» Envisageons d'abord les constatations matérielles en elles-mêmes. Le premier fait à relever, c'est la blessure. Le procès-verbal constate que le crâne est ouvert et la cervelle répandue. Les Compagnies en tirent les conséquences que le coup tiré à bout portant, a dû être dirigé perpendiculairement ; si T... avait dormi, disent-elles, il aurait posé son fusil près de lui, ou si le fusil était parti par accident entre ses mains, il aurait labouré la figure de bas en haut. Il y a là un indice en faveur des Compagnies ; mais la famille peut encore répondre : S'il a voulu se tuer, pourquoi choisir le front, cette partie la plus résistante de la tête, qui peut permettre si facilement une déviation de la balle et du plomb.

» Le second fait, c'est la main gauche contractée et tachée de sang à l'intérieur, principalement au pouce et au doigt indicateur. Les Compagnies s'en emparent et disent : cette main contractée et tachée a dû maintenir l'extrémité du canon sur le front, donc il y a direction donnée et volonté de se tuer. Il y a encore là un indice ; mais la famille répond encore avec certaine vraisemblance : si le fait s'était ainsi passé, vous trouveriez autre chose que cette main gauche contractée et tachée. Les muscles du cou seraient contractés, ceux du tronc le seraient également, et le corps penché alors sur le

canon, serait, au moment de la mort, tombé en avant, au lieu de s'affaisser en arrière dans l'angle de la voiture.

» Comment le fusil est-il chargé? avec du petit plomb. Si T... a l'intention arrêtée du suicide, et s'il vise au front, la partie la plus dure du crâne, n'est-il pas étrange de charger avec du petit plomb et de s'exposer à une blessure plutôt qu'à la mort? C'est encore là une circonstance matérielle plus favorable à l'hypothèse d'une mort accidentelle.

» La décharge volontaire comment se sera-t-elle produite? T... aura-t-il fait usage de la main? Il semble à peu près impossible que le front, appuyé contre le canon, il ait pu avec la main atteindre la gâchette. A-t-il fait usage du pied? Le pied non déchaussé n'aurait pu que très difficilement atteindre à la gâchette, et dans tous les cas, c'était s'exposer à de singulières déviations.

» Arrivons à la seconde partie de ce débat. J'entends encore ce langage élevé, si approprié à la dignité de la pensée, avec lequel l'éloquent défenseur des Compagnies disait à votre dernière audience: « Une tête d'homme tombera sur la déclaration d'un jury convaincu par des preuves morales; le vol, l'incendie, l'assassinat s'établiront par des preuves morales, et ici devant des magistrats nous ne justifierons pas du suicide de la même manière! » J'admets complétement cette théorie, je dis même aux Compagnies: en dehors de toute preuve matérielle, je me contenterai de la preuve morale, à elle seule elle déterminera ma conviction. Mais il faut qu'elle soit la preuve et non la présomption; entre une preuve et une présomption, il y a souvent un abîme. La présomption, elle me permet de dire: il y a tant de chances pour, il y a tant de chances contre. La preuve, qu'elle soit morale ou matérielle, elle ne me permet pas un calcul de chances, une supposition de probabilités; elle s'impose à moi, elle me subjugue, elle me fait dire sans hésiter: C'est la vérité, je suis vaincu, deux fois vaincu, je suis convaincu.

» Les faits sont là pour attester que la situation financière est aussi déplorable que la situation administrative. C'est dans cette double situation d'homme obéré et d'officier ministériel discrédité que doit se trouver la preuve morale du suicide. Dans le système des Compagnies, c'est cette triste situation qui a amené le suicide. Mais comme cette situation ne s'est pas révélée le 7 septembre, comme elle avait une date ancienne déjà, la résolution qu'elle a fait naître n'a pu être *instantanée* chez cet homme ; elle a dû se former et progresser lentement à mesure que l'avenir était sombre et que l'abîme se creusait.

» La résolution, ou au moins la préoccupation qui l'amène, avait donc une date bien antérieure à l'événement. Cette pensée qui germe, pensée si triste, qu'elle doit amener le suicide, elle devra lui arracher de temps à autre un mot douloureux, une exclamation de tristesse, un retour sur le passé, un découragement sur l'avenir. Les âmes le plus fortement trempées, même celles qui veulent cacher leur désespoir et la résolution fatale, fruit de ce désespoir lui-même, ont de ces accès *involontaires* où la douleur se montre. C'est la nature humaine, et quand cette faiblesse, apparente, constante, universelle, s'impose aux êtres les plus fermes, comment en supposer exempt T..., l'homme ardent, impressionnable et léger? T... aura donc parlé. Il n'aura pas révélé le projet de suicide, mais les angoisses qui le déterminent, il les aura trahies.

» Pas un mot ne lui échappe, pas une parole de confidence à un ami, quand on a trente et un ans, et que le célibat lui-même rend l'épanchement à la fois nécessaire et facile. Pas un mot dans ses lettres, où on ne relève que cette ligne à son beau-frère : « Tu comprends que ta lettre n'est pas faite pour me faire plaisir. »

» Non-seulement on ne surprend pas chez T... ces faiblesses momentanées, ces tristesses involontaires, ces demi-confidences qui trahissent involontairement la fatale résolution,

mais jusqu'au dernier jour on voit se révéler la gaîté ou la légèreté. Lisez la correspondance depuis le 14 juillet jusqu'au jour de la mort, suivez-le pas à pas du 28 août au 7 septembre, il n'a ni le style, ni l'attitude de l'homme désespéré. Ce désespoir, il veut le cacher, dit-on ; soit ! mais le dissimuler avec un pareil empire ou une pareille habileté, c'est avoir une trempe d'âme bien héroïque ou un suprême cynisme : ces deux extrêmes sont bien rares.

» Dans le système des Compagnies, T... doit, en se tuant, faire croire à une mort accidentelle, et éviter ainsi le procès en résiliation. Or, n'est-il pas plus naturel alors de se tuer dans les bois? S'avancer seul dans un fourré, accrocher le fusil à un buisson, c'est donner tout de suite l'idée d'un de ces accidents de chasse malheureusement trop fréquents. Se tuer, au contraire, dans une voiture de place, c'est faire naître immédiatement le soupçon de suicide, c'est amener ces débats, susciter le procès, faire plaider la résiliation du contrat et le déshonneur de l'accusé.

» Faut-il parler du caractère de l'homme ? T..., s'il faut en croire ceux qui l'ont approché, était actif, ardent et léger. Sa position, comme officier ministériel, atteste à la fois l'imprévoyance et le défaut de sens moral. Il devait supporter fort légèrement les deux condamnations qui l'avaient frappé. Il n'appartenait ni à la catégorie de ceux que le repentir chrétien doit, comme on l'a si bien dit, préserver du suicide, ni à celle de ceux qui se tuent parce qu'ils ont, en dehors de toute foi, un sentiment délicat et exagéré de l'honneur. Il prenait la vie sans songer beaucoup au devoir, sans songer davantage au remords.

» La question n'est donc pas résolue, parce que la preuve morale n'est pas faite ; non, vous ne pouvez pas dire que vous êtes arrivés à cette évidence morale, votre conscience n'est pas convaincue, elle n'est pas subjuguée.

» Je comprends qu'on me trouve difficile pour la preuve,

Mais à cela, il y a deux raisons. La première, c'est qu'il s'agit d'une résiliation, et que les Compagnies doivent l'établir comme demanderesses. La seconde, c'est qu'il s'agit d'un suicide, et qu'un semblable fait ne doit pas s'induire, mais se prouver comme un délit.

» Je n'examine pas ces théories élevées qu'on a données de part et d'autre sur le suicide; je ne demande pas à l'aide de quels principes on y résiste, avec quelles *tendances* on y succombe. Je constate seulement un fait matériel et palpable, or, ce fait, le voici : Nous sommes loin de ces législations trop sévères qui, sans pitié pour la mort, jetaient aux gémonies ou attachaient sur une claie le cadavre des suicidés. Nous vivons au contraire au sein d'un société affaiblie qui voit le suicide se multiplier avec indifférence. Elle a pour lui plus de pitié que de colère. Le regarde-t-elle comme un bien, le regarde-t-elle comme un mal ? On dirait, à entendre certaines doctrines, et à voir les ravages de cette maladie s'étendre à toutes les classes, que la société a des doutes à cet égard, et qu'elle amnistie ceux qui la quittent. Faut-il s'étonner de ces doutes, quand il se rencontre des poëtes pour dire aux âmes malades : la mort est un sommeil. On peut dormir et briser le vase si la liqueur est trop amère. Faut-il s'en étonner, quand il se rencontre des esprits plus hardis pour dire à tous : La mort est un droit et les déshérités peuvent quitter un monde qui les abandonne. Contre ce double cri de la faiblesse ou de l'orgueil, il faut que nous maintenions ce vieux principe qu'on a taxé de lieu commun, comme si les lieux communs n'étaient pas des vérités éternelles : Ou le suicide vient de la folie, et il est un malheur; ou il vient de la volonté, et il reste toujours un crime.

» N'est-il pas une protestation contre l'autre vie, une protestation contre le principe immortel que nous portons en nous, une protestation contre les devoirs sociaux, qui nous ont fait naître et que nous devons accomplir jusqu'au bout! Dès

lors toute société qui tend à se perpétuer, doit garder contre ce mal des croyances immortelles. Dès lors, devant des magistrats, il faut que le suicide soit toujours une tache à infliger à l'homme, un crime à graver sur une tombe, un déshonneur à léguer à une famille.

» Mais puisque la preuve n'est pas faite, que l'alternative me poursuit et que je suis encore entre la mort accidentelle possible et le suicide probable, oh ! alors, j'incline pour le possible et je maintiens le contrat. »

Le Tribunal, conformément à ces conclusions, a condamné les Compagnies à payer à la famille l'assurance de 150,000 fr.

Nous venons de copier textuellement les discours de Mᵉ Grandmanche de Beaulieu, pour la famille T..., de Mᵉ Aurélien de Sèze, au nom des Compagnies, de M. Pinard, substitut de M. le procureur impérial, surtout en ce qui concerne les constatations morales, et nous sommes persuadé que les lecteurs des *Annales d'hygiène* trouveront, comme nous, ces plaidoiries très habiles, très élevées, très éloquentes et qu'ils partageront l'opinion du Palais qui les a fort goûtées.

Les débats ont-ils démontré clairement que M. T... ne s'est pas tué? Non. Ont-ils prouvé d'une façon irrésistible qu'il s'est tué? Pas davantage. Le doute devait nécessairement être interprété contre les Compagnies, et c'est ce qu'a fait le Tribunal.

Mais tous les arguments importants ont-ils été produits? Ceux mêmes qu'on a fait valoir sont-ils sans réplique? La question du suicide si nettement posée, n'a-t-elle pas d'autres faces qui n'ont été ni indiquées ni soupçonnées? Tout en nous inclinant devant la décision des magistrats, nous allons essayer d'aborder ces sujets si délicats et cependant pleins d'intérêt.

Et, d'abord, parlons des constatations matérielles : A notre extrême surprise, on a passé sous silence des faits notoires et

qui ont une grande valeur. M. T..., dit le procès-verbal, était dans la position d'un homme qui cherche à se reposer et son attitude annonce plutôt un accident qu'un suicide. Il est évident que M. T... ne pouvait se tenir debout dans la voiture et que la position dans laquelle il se trouvait était celle qui convenait le mieux, s'il avait l'intention d'attenter à ses jours. Le fusil était placé entre ses jambes; en appuyant la partie supérieure du front sur le canon, il pouvait facilement avec l'extrémité du doigt médius faire partir la détente à une distance de 92 à 93 centimètres, ainsi que je m'en suis assuré, *en* répétant plusieurs fois l'expérience. Cette distance est plus que suffisante et n'exige aucun effort ni aucun déplacement. Sans doute il y a des différences suivant la longueur du fusil et celle de la crosse, mais dans le cas de dimensions ordinaires, on peut facilement atteindre la détente à cette distance. Le lieu d'élection n'a rien d'étonnant, quand l'homme qui se sert d'une arme à feu ne veut pas laisser planer de soupçons. A l'âge où était parvenu M. T... et avec sa connaissance des armes à feu, il devait très bien savoir que les suicides qui se déterminent pour ce genre de mort placent le plus ordinairement l'arme dans la bouche.

Sur 368 procès-verbaux que nous avons dépouillés et dont nous avons donné l'analyse dans la médecine légale de notre livre *Sur le suicide et la folie suicide*, voici comment les faits se sont répartis :

Front	14
Œil	9
Tempes	26
Menton	13
Oreille	1
Bouche	234
	297
Poitrine et abdomen	71
	368

Le point choisi est donc, dans le plus grand nombre de cas, la tête, et c'est probablement à cette fréquence qu'est due la locution de *se brûler la cervelle*, exprimée d'une manière beaucoup plus pittoresque par les soldats qui disent : Je me ferai sauter le caisson.

Mais la tête elle-même a des parties qui révèlent à l'instant la nature de l'acte, telles sont la bouche et les tempes. L'ouverture buccale ne peut laisser aucune incertitude à cet égard. On voit cependant que 14 suicidés ont appliqué l'arme sur le front ; cette région, malgré sa dureté, est par conséquent accessible à la charge, puisque la mort a eu lieu dans les 14 cas, avec des destructions plus ou moins considérables de la partie supérieure de la tête. La contraction de la main est un phénomène fort ordinaire, elle annonce qu'elle tenait quelque chose au moment de la mort, et il arrive fréquemment qu'elle est teinte de sang. Ce mouvement est instinctif, l'individu qui va mourir se cramponne au premier objet qu'il peut saisir, et s'il lui échappe, le mouvement se continue dans le vide, avec une telle force, qu'on a toutes les peines possibles à écarter les doigts : c'est le dernier cri de l'organisme. L'objection de la contraction des muscles du cou, du tronc, comme conséquence de celle des muscles de la main, est nouvelle pour nous et nous ne l'avons pas notée dans nos procès-verbaux.

On s'est demandé pourquoi T... avait fait usage de petit plomb pour viser au front, la partie la plus dure du crâne ? Il n'y a rien d'immuable dans l'organisme humain. Tous ceux qui ont disséqué savent qu'il y a des coronaux très minces, et les médecins qui se trouvaient sur le boulevard des Italiens, le jour où notre infortuné confrère Bennati se brisa l'os du front, dans une chute de sa hauteur, ont constaté qu'il avait les os du crâne très minces, quoiqu'il fût grand, fort et bien constitué. Mais il y a autre chose encore plus concluant à répondre : T... était chasseur, et, à ce titre, il savait très bien

qu'au sortir du fusil le petit plomb est ramassé et qu'il ne s'écarte qu'à distance; appliqué sur la partie ou tiré de près le coup fait balle. Cette disposition, qui est parfaitement connue, ne pouvait échapper à T...; quant au changement de numéro de son plomb et à plus forte raison à la substitution d'une balle, ils eussent été le signe accusateur du suicide.

Voyons maintenant la seconde partie de ce débat, celle des constatations morales. Le substitut si respecté du ministère public, s'appuyant sur la date déjà ancienne de la triste situation de T..., fait observer que la résolution qu'elle a fait naître n'a pu être *instantanée* et qu'elle a dû se former lentement et progresser chaque jour. Or, s'il en est ainsi, et il est impossible qu'il en soit autrement, comment se fait-il que T..., pendant plusieurs mois, n'ait eu aucun de ces accès involontaires de douleur par lesquels se trahissent les âmes le plus fortement trempées? Non-seulement T... n'a pas eu de ces faiblesses momentanées, de ces tristesses involontaires, mais jusqu'au dernier moment on voit se révéler la gaîté ou la légèreté — sa correspondance n'est pas celle d'un désespéré. Une pareille dissimulation annonce une trempe d'âme bien héroïque ou un suprême cynisme. Ces deux extrêmes sont bien rares.

Admettons que l'idée du suicide se soit développée peu à peu, en résulte-t-il qu'elle doive se trahir par des paroles ou des actes? Il n'y a rien d'absolu dans le monde; toujours à côté d'une formule vient se placer une formule différente. Ainsi on a dit que tous les suicides, au moment de se tuer, n'étaient plus maîtres d'eux, qu'ils éprouvaient une agitation extrême, une sorte de tremblement général. Nous avons, en effet, trouvé beaucoup d'écrits qui étaient tremblés, illisibles, attestaient les angoisses de l'esprit, déterminées par la pensée de l'acte qui allait s'accomplir. Mais en regard des écrits qui montrent le trouble des idées de leurs auteurs, viennent se placer ceux qui prouvent la liberté d'esprit et le sang-froid

des personnages qui les ont dictés. J'ouvre dans mes cartons 48 lettres qui ne laissent aucun doute sur la possibilité de se faire mourir avec toutes les apparences de la raison, du sang-froid et sans le moindre désordre physique. Je citerai seulement un passage de l'une d'elles : — « On dit qu'il n'y a pas de courage à se suicider, que c'est folie ! Eh bien ! moi qui suis à deux doigts de ma fin, je soutiens le contraire : sain d'esprit et de corps, voyant que le gaz carbonique ne produisait pas assez facilement son effet, je me suis relevé à plusieurs reprises pour rallumer le charbon et lui donner plus de force. J'ai toute ma raison ; un vieux soldat ne craint pas la mort, j'aurais dû périr sur un champ de bataille ! Quel malheur que celui d'Essling, où mon régiment s'est couvert de gloire, n'ait pas été mon tombeau ! » Cette citation suffit pour faire connaître les dispositions d'esprit d'un des individus de cette catégorie ; toutes les autres n'en sont qu'une répétition.

Il importe de remarquer que la plupart de ces lettres étaient tracées d'une main ferme, 26 étaient très bien écrites, plusieurs n'offraient aucune rature et quelques-unes étaient fort longues.

85 personnes ont laissé des testaments. La plupart de ces pièces portent l'empreinte d'une volonté ferme et d'une lucidité. Ils sont d'ailleurs écrits sous l'influence des idées qui dirigent les hommes en pareille circonstance.

On peut donc conserver dans les écrits une grande liberté d'esprit et une grande tranquillité physique. Les mêmes caractères peuvent être constatés chez ceux qui ont résolu d'attenter à leur existence, parce qu'ils savent qu'ils tomberont un jour ou l'autre dans les mains de la justice.

Un homme, exerçant une profession libérale, d'un esprit très remarquable, mais adonné aux femmes et au jeu, ne pouvant se procurer assez d'argent pour satisfaire ces deux passions, met à profit la confiance dont il jouit pour s'emparer de tous les objets de prix qui s'offrent pour ainsi dire à

sa convoitise. Saisi en flagrant délit, il est condamné à l'emprisonnement. Dans la maison de réclusion sa conduite fut si mesurée, qu'on ne le confondit pas avec les autres criminels, et l'autorité supérieure abrégea le temps de sa peine.

Je l'avais perdu de vue, lorsque je le rencontrai dans un endroit où il était impossible de l'éviter sans un procédé blessant. Je l'avouerai, j'étais curieux d'étudier cette organisation dont la chute soulevait plus d'un problème. Je fus poli, il s'approcha de moi avec étonnement, et me demanda si j'avais appris ce qui lui était arrivé? Oui, lui répondis-je. Et vous me saluez? Pourquoi pas, vous êtes un malade pour moi et non un criminel. Ah! quel bien vous me faites, murmura-t-il d'une voix étouffée, et me remerciant dans les termes les plus chaleureux, il s'éloigna avec un certain air d'embarras et de timidité, mais comme quelqu'un qui avait reçu une bonne nouvelle.

Dans cette immense ville, où souvent après vingt années de séjour, on est inconnu à dix pas de son domicile, il avait conservé des relations ; elles nous rapprochèrent. A raison même de sa position exceptionnelle et de mon accueil, il ne tarda pas à venir me rendre fréquemment visite. J'étais étonné de ses connaissances en histoire, en littérature, en philosophie. Au fond du cœur, il me restait des doutes ; je n'avais pas la conviction qu'il fût radicalement guéri de ses deux passions, et je pensais qu'en cas de rechute et de malheur, il avait dû songer au suicide. Le tour de nos conversations devait facilement nous amener à ce sujet. L'occasion s'étant présentée naturellement, je lui communiquai mes recherches sur le suicide. Je ne vois pas, me dit-il, pourquoi on se préoccupe tant de la mort volontaire, et pourquoi elle inspire un si grand effroi, c'est un moyen de sortir d'une foule d'impasses dans lesquelles on se trouve acculé par sa faute ou par celle des autres. Aujourd'hui, le suicide met fin à toutes les situations critiques : vivant vous auriez servi de glose à ceux qui con-

rent après les émotions ; mort, on dresse un procès-verbal et tout est fini. Pendant plusieurs mois encore, il vint souvent à la maison et je ne surpris aucun indice qui pût me mettre sur la voie ; j'analysais ses paroles, ses gestes, son air, car j'étais persuadé que s'il cédait à la tentation et qu'il fût pris, il se tuerait ; malgré mon attention, je ne surpris aucun de ces indices de faiblesse, de douleur, de regret, de défaillance, si bien retracés par M. le substitut du procureur impérial.

Cependant la catastrophe était prochaine, car quelques jours étaient à peine écoulés depuis notre dernière entrevue, qu'il était arrêté porteur de bijoux soustraits. A l'interrogatoire du commissaire de police, il répondit avec beaucoup de calme et même plusieurs fois en souriant. Conduit dans son domicile, accompagné de ce magistrat et de ses agents, lorsqu'on eut pénétré dans son cabinet, il se tourna vers le chef et lui dit : Monsieur, mon père occupe une position élevée dans une administration financière, la nouvelle de mon arrestation par les journaux pourrait lui donner le coup de la mort, permettez-moi de lui écrire pour le préparer à cet événement. Le commissaire lui accorda la permission, en lui déclarant qu'il se réservait de prendre connaissance du contenu de la lettre.

Comme on se mettait en mesure de lui fournir ce qu'il avait demandé, le commissaire qui n'avait cessé de surveiller son prisonnier, le vit porter rapidement à ses lèvres une fiole qu'il tenait cachée dans son mouchoir. Une lutte s'ensuivit, elle fut à peine de quelques secondes, car le prisonnier qui s'était écrié : C'est inutile, je suis un homme mort, je viens d'avaler de l'acide prussique, s'affaissa sur lui-même et cessa de vivre.

J'ai su depuis qu'il avait lui-même préparé cette liqueur et qu'il l'avait expérimentée sur des chiens qui avaient péri foudroyés.

Une fois ses deux passions démuselées, C... s'était dit, elles

me dévoreront, marchons donc dans la voie où nous sommes engagé jusqu'au moment fatal, alors sachons mourir. Comment la pensée du suicide l'aurait-elle arrêté? Ses études, ses opinions l'avaient rendu matérialiste. Jamais nous ne l'avons vu exalté ou abattu, c'était un esprit froid, raisonneur, d'une conversation attachante, mais profondément sceptique et sans principes moraux. Se tuer ne devait pas l'effrayer.

Le cynisme et le sang-froid dans le suicide sont plus communs que ne le croit le savant jurisconsulte auquel je soumets ces réflexions. En voici deux exemples, pris dans mes archives.

Un jeune homme de vingt-cinq ans, bien mis et de bonne apparence, se présente dans un des grands tirs de Paris. Le maître de l'établissement et l'un de ses garçons l'accompagnent. En traversant le jardin, il parle de choses et d'autres d'un air très gai, et s'extasie sur la beauté des fleurs. Arrivé dans le salon, il demande quinze balles, et, lorsqu'il les a tirées, il prie le garçon de lui en choisir quinze autres, et continue ainsi cet exercice soixante-douze fois.

La régularité de son jeu dénote un tireur exercé; plusieurs fois il enlève la mouche, et ne quitte jamais la ligne. « Ces coups ne sont pas mauvais, dit-il, mais j'en veux au pavillon. » Il fait des remarques sur le plus ou moins de précision de son tir, sur la différence de guidon des pistolets qu'il essaye et change à plusieurs reprises. Après le soixante-douzième coup, qui avait presque touché le bouton, il prend des mains du garçon le pistolet chargé; mais, au lieu d'ajuster, il le porte si rapidement à son front que l'employé n'est averti de l'accident que par la détonation et la chute du corps. L'exercice avait duré une heure.

Les renseignements apprirent que ce jeune homme, qui appartenait à une bonne famille, avait déserté et faisait partout des dupes. Aimant le plaisir, les femmes, le jeu, et ne

pouvant s'entendre à aucun travail régulier, il empruntait partout. Lorsqu'il se tua, il n'avait plus de logement, toutes ses connaissances le fuyaient; il avait pris un faux nom, donné de fausses signatures; on ne trouva sur lui qu'une lettre d'adieu à une femme.

Une pareille mort était la conséquence forcée d'une vie de paresse, de débauche, de misère, avec la perspective certaine de la misère et de l'impossibilité de jamais plus satisfaire des penchants devenus une seconde nature.

Le second fait est encore plus frappant :

Il y a quelques années, notre confrère et ami, le docteur A. Forget, fut appelé, par le commissaire de police de son quartier, pour constater un suicide qui avait eu lieu dans des circonstances assez singulières :

Un homme encore assez jeune, bien mis, s'était rendu, en compagnie d'une femme, chez un restaurateur connu, et avait demandé un cabinet particulier. Il s'était fait servir un repas délicat, assaisonné de vins fins. Immédiatement après le dîner, qui s'était prolongé, il se leva de table, se dirigea vers un coin de l'appartement, et, inclinant légèrement la tête, un coup de pistolet le renversa mort. A la détonation, aux cris de la femme, on accourut. Le commissaire se rendit aussitôt sur les lieux avec notre confrère. On interrogea la femme, et voici ce qu'elle déclara : « La veille, j'avais rencontré cet homme, que je n'avais jamais vu : il me proposa, pour le lendemain, une partie fine dans un restaurant; lorsqu'il vint me chercher, il paraissait fort calme. Pendant le repas, il a bu et mangé d'un grand appétit, trois fois il s'est approché de moi, et c'est après la dernière qu'il s'est tué, sans que j'eusse le moindre soupçon de ce qu'il allait faire. » Une perquisition minutieuse de ses vêtements ne fournit aucun renseignement sur son identité, on constata qu'il était sans argent.

On peut donc, dans certaines positions fâcheuses et avec de mauvaises conditions morales, se tuer sans que les specta-

teurs aient été mis en garde par les paroles, les gestes, les actes des suicidés.

Attenter à ses jours n'est pas d'ailleurs une détermination aussi grave, aussi effrayante que le prétendent les moralistes. Dans toute question il ne faut jamais oublier d'en décomposer les éléments : soutenir que les devoirs, la morale sont également compris par tout le monde, c'est nier l'inégalité des intelligences, des aptitudes, des penchants, des sentiments. Les suicidés, dont on vient de lire les observations, ont mis fin à leur existence par des motifs blâmables, qui, toutefois, ont leur raison d'être ; mais, comme l'a très bien dit M. A. de Sèze, il y a mille misères, il y a donc mille suicides différents. Dans un chapitre curieux de notre ouvrage, écrit avec les autobiographies des victimes, il y a deux paragraphes consacrés aux motifs futiles et aux motifs faux, prouvant les exceptions nombreuses qu'apportent les différences des organisations et des caractères aux règles établies. Une jeune fille se tue parce qu'on lui fait remarquer, avec quelque vivacité, qu'elle a oublié de broder une rose sur une bretelle. Une autre se pend parce qu'elle craint que l'absence de cils ne l'empêche de trouver un protecteur. Un garde municipal, auquel son brigadier n'avait pas permis de descendre de cheval pour satisfaire un besoin, rentre à la caserne exaspéré et dit à ses camarades : « Est-ce que je serai toujours soldat ? » Quelques minutes après, on entend une détonation : il venait de se faire sauter la cervelle. Évidemment, tout est relatif : le monde du chiffonnier, de l'artisan, n'est pas celui de l'écrivain, de l'homme d'État ; un mot, une idée qui entraîneront l'un passeront inaperçus chez l'autre.

Tout semble annoncer qu'à l'instant suprême la vérité doit se faire entendre ; l'observation prouve cependant que les mauvais instincts, la vanité, ne cèdent pas même devant la mort. Un homme écrit à son frère, directeur dans une grande administration, une lettre conçue en ces termes : « Vous n'a-

vez pas voulu me recommander à votre ministre parce que je suis mal vêtu, et que vous êtes trop orgueilleux pour vous déclarer le parent d'un homme pauvre. Rien ne vous était plus facile que de me créer une existence honnête, votre égoïsme ne l'a pas voulu. Tout pour vous, rien pour les autres, voilà votre règle de conduite. Malgré votre ingratitude à mon égard, je ne vous en veux pas, je vous pardonne ma mort...

Retournez la médaille et vous y lirez que celui qui se pose ainsi en victime généreuse est un paresseux, un débauché, un joueur, qui n'a cessé de faire des dettes et des dupes ; furieux de la prospérité de son frère, dont il a toujours été bassement jaloux, il invente une calomnie à ses derniers moments pour satisfaire son envie et se venger de son bienfaiteur. Ce mensonge, grossi par les commentaires, circulera partout et restera pour la vie attaché comme une étiquette au dos de l'honnête homme, qui expiera ainsi le malheur d'avoir eu un mauvais sujet pour frère.

Quelquefois les individus cherchent à s'entourer du prestige de ces passions, coupables, sans doute, aux yeux de la religion et de la morale, mais qui font plaindre ceux qu'elles subjuguent.

Voici en quels termes l'un d'eux s'exprime : « Je ne puis vaincre mon amour pour une femme mariée, aussi bonne que dévouée, et cependant une nécessité impérieuse m'oblige à ne plus la voir. Pourquoi faut-il que l'institution du mariage soit ainsi faussée par les inventions sociales ? Adieu, mon ange, mon seul bonheur sur la terre ! »

Voulez-vous avoir quelques renseignements plus intimes sur l'ange ? Les documents vous apprendront que c'était une fille publique qui n'a pas voulu renoncer à la prostitution et nourrissait la prétendue victime du sort et de l'injustice des hommes.

Il y a donc des individus qui attentent à leurs jours tantôt

d'une manière instantanée, tantôt au bout d'un temps plus ou moins long, par des motifs vrais, futiles, faux, sans non-seulement montrer de faiblesse, mais en conservant jusqu'au dernier moment leur légèreté ou leur gaîté.

M. le substitut a paru surpris du lieu du suicide. N'était-il pas plus naturel, a-t-il dit, de se tuer dans les bois? Mettre fin à son existence, au contraire, dans une voiture, c'est faire naître le soupçon du meurtre de soi-même. Les médecins, qui ont étudié avec soin les divers éléments de cette question, savent très bien que tout résolu qu'on soit à en finir, il n'est pas rare qu'on ajourne l'exécution jusqu'au dernier moment. On trouve mille raisons pour différer, j'en ai donné un exemple bien douloureux dans le récit des derniers moments de Saint-Edme, un des auteurs de la *Biographie des hommes du jour*. Mais il y a une autre raison que nous devons faire connaître et qui nous a été révélée par la statistique. Sur 3518 cas de mort volontaire, dont l'époque est indiquée dans les pièces que nous avons parcourues, 2094 fois le suicide a eu lieu le jour, 766 le soir et 658 la nuit (1). Ainsi, dans ce tableau, les suicides effectués le jour sont les plus nombreux, viennent ensuite ceux qui ont lieu le soir; les suicides de la nuit sont les derniers. Dans le chapitre qui fait l'objet de ces recherches, nous avons été conduit à établir les conclusions suivantes :

On peut poser en principe que les suicides sont plus nombreux le jour que la nuit. Les heures du matin l'emportent par la fréquence sur les autres heures de la journée.

La proportion des heures connues devient d'autant plus considérable que le suicide s'exécute à l'aide de moyens plus douloureux, plus bruyants, plus visibles.

Cette influence du jour, de la lumière, du mouvement de la vie, est mise hors de doute par l'élévation et l'abaissement

(1) *Du suicide et de la folie suicide*, p. 419.

progressif du chiffre des suicides, coïncidant exactement avec l'allongement et la diminution de la durée du jour.

La conséquence à tirer de cette influence du jour sur la production du suicide, c'est que l'homme a besoin d'une certaine excitation pour accomplir cet acte, tandis que le silence, l'obscurité, la nuit augmentent les angoisses de son âme.

Dans les conclusions du ministère public nous avons trouvé cette phrase : « En face des opinions actuelles, il faut maintenir ce principe : ou le suicide vient de la folie et il est un malheur, ou il vient de la volonté et il est toujours un crime, et, dès lors, devant des magistrats, il faut que le suicide soit toujours une tache à infliger à l'homme, un crime à graver sur une tombe, un déshonneur à léguer à une famille ! » Nous sommes vivement touché de ces nobles et généreuses paroles, mais ne souffrent-elles aucune exception?

Philippe Strozzi est tombé aux mains de son plus cruel ennemi, Côme de Médicis, qu'il a voulu renverser. Il fait partie d'une troupe de conjurés, dont il a les secrets ; s'il parle, leurs têtes rouleront sur l'échafaud, leurs biens seront confisqués, leurs familles proscrites, réduites à l'indigence, et son nom à lui-même sera voué au déshonneur. S'il ne devait braver qu'une mort ordinaire, son silence serait inébranlable, mais la torture peut triompher de son courage, comme elle a triomphé de celui de l'infortuné Julien Gondi et de tant d'autres, et le rendre parjure. Il n'affrontera pas un semblable péril : tout plein de la lecture des anciens, dont les ouvrages récemment exhumés, après tant de siècles de ténèbres, électrisent les imaginations italiennes, il descend au tombeau en invoquant le nom de Caton et des hommes vertueux qui ont fait une semblable fin. Si Strozzi est criminel, à coup sûr, son crime est d'une nature toute particulière, car les sympathies des gens de bien ne lui feront pas défaut et sa mémoire sera toujours respectée.

Au milieu des bouleversements, qui agitent le monde, peut-être y aurait-il moins de lâchetés, se ferait-il de plus

grandes choses, si ceux qui sont appelés à jouer un rôle sur la scène politique, prenaient la résolution de mourir plutôt que d'abandonner le triomphe de leurs idées, ou préféraient l'honneur à la vie. Il y a des époques, dit M. S. de Sacy, où mourir avec facilité est une noble science, et si le christianisme, à un point de vue plus élevé encore, condamne absolument le suicide, après le courage de garder la vie pour obéir à Dieu, il faut reconnaître qu'il n'y en a pas de plus grand que celui de la quitter volontairement pour ne pas se souiller d'une bassesse.

Notre appréciation des constatations matérielles et morales est faite, nous y joindrons une observation qui rentre entièrement dans cette étude et prouve que les jugements humains peuvent s'égarer.

Le 12 octobre 1840, un négociant fut trouvé étranglé sur la route de Stettin. Le mauvais état de ses affaires fit d'abord penser à un suicide. Mais la position du cadavre, qui avait les mains liées derrière le dos, des traces de spoliation, tout, enfin, écarta un pareil soupçon, et les tribunaux, reconnaissant les preuves d'une mort violente, durent procéder à une enquête judiciaire, qui cependant n'aboutit à aucun résultat. Le négociant avait assuré sa vie, à la Banque de Gotha, pour une somme de 10,000 écus (40,000 fr. environ), qui devaient être remis à sa famille, sauf le cas où la mort serait due à un suicide. Les choses en étaient là, lorsqu'un fondé de pouvoirs de cette banque est venu se présenter aux tribunaux pour prouver que le négociant s'était véritablement suicidé et réclamer la somme déposée entre les mains de la justice. Il produisit une lettre autographe du mort, dans laquelle celui-ci exposait les motifs qui l'avaient poussé à cet acte et les moyens qu'il avait employés pour l'exécuter. Le document établissait qu'il s'était sacrifié à sa famille pour la préserver d'une ruine complète. Suivant cette lettre, qui a tous les caractères de l'authenticité, il s'était pendu à un poteau, d'où un ami était venu l'enlever, d'après un accord fait entre eux

pour le mettre dans une attitude propre à faire supposer un meurtre. Sur un feuillet écrit et signé de sa main, le nom de cet ami est enlevé par une coupure, et l'on n'a pu l'apprendre jusqu'ici. (*Gazette universelle de Berlin*, 12 oct. 1840.)

En terminant son remarquable réquisitoire, M. le substitut du procureur impérial disait : « Puisque je suis placé entre la mort accidentelle possible et le suicide probable, j'incline pour le possible et je maintiens le contrat. Tout en concevant cette opinion, si l'on me demandait mon avis, je répondrais : Après avoir examiné les trois plaidoiries et les avoir commentées à l'aide des nombreuses observations que j'ai recueillies, j'incline fortement pour le probable qui me paraît la vérité. »

Résumé. Dans l'hypothèse du suicide, nous avons ajouté, aux constatations matérielles : 1° la possibilité de faire partir la détente, dans la position assise, au moyen du doigt médius étendu à quatre-vingt-treize centimètres de distance ; 2° les observations de suicide dans la région frontale ; 3° la contraction involontaire et excessivement fréquente de la main qui tient l'arme, sans que cette contraction entraîne celle des muscles du cou et du tronc ; 4° le fait du petit plomb faisant balle, lorsque le coup est tiré très près.

Dans les constatations morales, nous avons noté les particularités suivantes : 1° beaucoup de suicides conservent au milieu de leurs préparatifs la liberté d'esprit et le sangfroid attestés par leurs lettres et leurs testaments ; 2° les mêmes caractères se retrouvent chez des individus qu'on a pu étudier pendant plusieurs mois avec la pensée qu'ils se suicideraient à un moment donné ; 3° quelques hommes se tuent avec un cynisme extrême ; 4° le suicide n'est pas une détermination effrayante pour tout le monde, il y a des individus qui attentent à leurs jours par les motifs les plus frivoles ; 5° la comédie de la mort se joue même à l'instant suprême,

comme le prouvent les motifs faux et calomniateurs ; 6° la lumière et le bruit paraissent avoir une certaine influence sur la production du suicide ; 7° l'opinion qu'il y a toujours crime, lorsque l'individu s'est donné la mort avec conscience, est de nature à faire naître des doutes ; 8° enfin un homme peut mettre fin à son existence, sans que les constatations matérielles ou morales en donnent la preuve.

NOTE

SUR

LES CARACTÈRES DISTINCTIFS DES TACHES DE SANG

PRODUITES

SUR UN INSTRUMENT COUVERT DE ROUILLE,

Par MM. les docteurs O. LESUEUR et Ch. ROBIN.

§ I. — *Remarques préliminaires.*

Les auteurs qui traitent de la distinction médico-légale des taches de sang et des taches de rouille, ont toujours envisagé cette question comme si les taches existaient séparément sur un même objet en fer ou en acier, ou comme si les taches présumées de nature sanguine étaient dites taches de rouille par l'inculpé. Dans ces conditions, les caractères chimiques de ces deux ordres de taches tels qu'ils sont donnés par les traités classiques, suffisent parfaitement pour arriver à une solution précise de cette question. Il est toujours facile, du reste, avant d'employer les réactifs, d'étudier sous le microscope les caractères des deux espèces de taches, après en avoir raclé la substance ; car les caractères physiques des parcelles microscopiques de la rouille et de la matière des taches de sang desséché ne se ressemblent pas ; en outre, sous le microscope, les unes et les autres de ces parcelles se com-

portent tout différemment au contact de l'eau, de l'acide acétique, etc.

Une question importante et qui doit être fréquemment posée aux experts en médecine légale, est celle qui concerne les caractères distinctifs du sang desséché et de la rouille, lorsque ces deux substances sont mélangées l'une à l'autre ; tel est le cas dans lequel de minces taches de sang ne formant pas caillot se trouvent formées sur un instrument couvert de rouille, dont elles vernissent en quelque sorte les rugosités ou dans les interstices desquelles le sang s'est desséché. On comprend que dans ces conditions il est impossible de recueillir les deux ordres de substances sans les avoir mélangées ensemble. Dès lors les réactifs chimiques deviennent impuissants pour distinguer le sang de la rouille, puisque l'on agit sur les deux matières à la fois. Mais à l'aide des caractères anatomiques et chimiques du sang que le microscope permet de constater, l'on parvient facilement à reconnaître si c'est du sang qui forme les taches soumises à l'expertise; on le peut lors même que de la rouille a été détachée et mélangée avec la substance sanguine, par le raclage que l'on doit exécuter pour procéder à leur examen direct.

Le cas suivant, dans lequel nous avons eu à déterminer la nature de très petites taches, tapissant comme un mince vernis deux points peu étendus d'un levier de fer ou *pince* de carrier couvert de rouille, nous servira d'exemple pour guider dans les expertises de ce genre.

§ II. — *Description des taches présumées de nature sanguine existant à la surface d'un instrument couvert de rouille.*

Par commission rogatoire de M. le juge d'instruction du tribunal de première instance de Rambouillet, et par ordonnance de M. Bazire, juge d'instruction à Paris, nous avons été commis le 16 février 1859, à l'effet d'examiner la matière de

taches que porte une pince de fer et de déclarer si ces taches sont bien réellement des taches de sang humain.

Après avoir prêté serment, le 18 février 1859, entre les mains de M. le juge d'instruction Bazire et en son cabinet à Paris, de remplir cette mission en honneur et conscience, nous avons procédé à l'examen de la matière desdites taches ainsi qu'il suit.

Nous avons trouvé la grosse extrémité, légèrement aplatie et recourbée en bec de corbin, de cette pince couverte de rouille, rugueuse et salie de boue, qui ne formait pas de croûte; elle siégeait plutôt au fond des dépressions interposées aux saillies ou rugosités de la pince. Près de l'extrémité de cet instrument, nous avons vu des taches situées exactement aux places indiquées dans le rapport des experts, docteurs en médecine Girault et Lhoste, commis à Rambouillet par M. le juge d'instruction Cauchy. Nous avons trouvé les caractères de configuration de ces taches conformes à ceux décrits dans le rapport desdits experts. L'une de ces taches, placée en travers sur le bord de la pince, et dont la périphérie se perdait en petits points rougeâtres, avait environ six millimètres de long sur cinq de large. L'autre tache, placée sur une des faces latérales de la pince, offrait une partie irrégulière de même grandeur que celle indiquée pour la tache précédente et se continuait en bas sous forme de traînée saillante et sinueuse. En faisant jouer la lumière à la surface de ces taches, elle était réfléchie avec cet éclat particulier qu'on sait être un des caractères des taches de sang observées dans ces conditions; on constatait en même temps qu'elles étaient colorées en rouge brun, coloration et teinte brillante qui contrastaient avec la teinte mate, terne, d'un gris brunâtre sale, du reste, de la surface de la pince. Ces caractères, de coloration rougeâtre et d'aspect brillant, devenaient encore plus manifestes lorsque les taches étaient examinées à la loupe; il en était de même pour le contraste signalé plus haut entre

celles-ci et les parties voisines de la pince. Quelques portions de la pince dépourvues de rouille offraient, çà et là, un éclat analogue à celui du fer poli, mais cet aspect différait par l'absence de teinte rouge, de celui des taches présumées être formées de sang, d'après les caractères extérieurs précédents. L'épaisseur de la matière formant les taches brillantes d'un rouge brunâtre, était si peu considérable qu'il était impossible de l'apprécier à l'œil nu ; c'était une sorte de vernis étalé à la surface des rugosités de la rouille de la pince. Nous avons reconnu, tant à la loupe que par le raclage de cette matière brillante rougeâtre, que la portion sinueuse de celle des taches qui occupait une des faces de la pince, et qui semblait former une croûte assez épaisse, n'était qu'une saillie du fer et de la rouille recouverte par une couche aussi mince qu'ailleurs de la substance rougeâtre brillante soumise à notre examen.

Les faibles dimensions des taches, la minceur de la matière qui les formait, nous avaient bientôt fait reconnaître l'impossibilité de recourir d'une manière efficace et parfaitement démonstrative aux seuls procédés fondés sur l'analyse chimique.

Nous dûmes alors recourir à l'examen, à l'aide du microscope, de la nature de ces taches, mode de vérification dont les applications à la médecine légale offrent des garanties de sécurité et de précision supérieures aux moyens employés jusqu'à ce jour, surtout lorsqu'il s'agit de matières fournies en petite quantité aux experts. Le microscope, en effet, permet de voir, non point les réactions des principes albumineux et ferrugineux du sang, mais ses éléments constitutifs, même les plus caractéristiques, c'est-à-dire ceux qui font dire d'un liquide que c'est du sang et non tout autre liquide animal ou végétal, naturel ou fabriqué. Les éléments constitutifs dont il s'agit sont les globules du sang, ceux auxquels il doit sa couleur et autres propriétés essentielles ; et le microscope permet d'en constater la présence, sans nuire à l'examen consécutif des caractères fournis par l'analyse chimique.

En outre, le microscope seul pouvait permettre de distinguer préalablement si la matière des taches était ou non mélangée à la matière de la rouille sur laquelle elles reposaient, substances qu'il était impossible de recueillir sur la pince sans mélange de l'une avec l'autre.

§ III. — *Examen à l'aide du microscope des taches et de la rouille.*

Après avoir été conduit, par le mode d'examen précédemment indiqué des caractères physiques des taches, à déterminer la nature des procédés à suivre pour arriver à déterminer la composition de matières aussi délicates et en aussi petite quantité, nous avons procédé ainsi qu'il suit :

Nous avons raclé, en nous aidant du scalpel et de la loupe, une petite portion de chaque tache, nous l'avons fait tomber dans une goutte de solution de sulfate de soude, rendue légèrement alcaline par addition d'un peu de solution de soude ou de potasse caustique, avec ou sans mélange d'un peu de glycérine.

Les petites parcelles de matière rougeâtre que nous avons obtenues ainsi, étant ensuite recouvertes d'une lamelle de verre mince et soumises au microscope à un grossissement de 520 diamètres réels, nous avons constaté les faits suivants :

Ces fragments étaient composés principalement d'une substance rouge jaunâtre, pâle, demi-transparente, surtout vers leurs bords qui, en quelques points, étaient très minces. Cette substance offrait un aspect presque homogène au premier abord avant qu'elle eût séjourné dans le liquide, mais au bout d'une demi-heure elle s'était notablement gonflée. Après un temps à peine égal, elle s'est montrée, non plus aussi homogène, mais formée de globules, à contours un peu irréguliers par suite de leur pression réciproque, ayant environ le dia-

mètre de globules du sang humain examinés comparativement. Par les mouvements des lames de verre, il est devenu possible de détacher les uns des autres quelques-uns de ces globules et d'en constater la forme aplatie, avec une dépression sur chaque face ; leur figure était circulaire comme celle des globules normaux, mais un peu dentelée. Il nous a dès lors été possible de reconnaître sur ces corps les caractères principaux des globules rouges du sang.

En faisant l'examen sous le microscope des parcelles dont il vient d'être question, on est frappé de la différence existant entre la substance d'un rouge jaunâtre, transparente, se gonflant et se ramollissant dans le liquide, comme il vient d'être dit, et des grains irréguliers englobés dans son épaisseur. Ces grains étaient épars çà et là dans cette substance, tantôt écartés, tantôt contigus ; ils étaient polyédriques, anguleux, parfois aplatis et comme brisés par éclatement. Ils n'avaient du reste rien de la régularité propre aux corps cristallisés. Quelques-uns, en petit nombre, étaient incolores ou grisâtres. La plupart étaient d'une couleur rouge brun, foncé à la périphérie, plus brillant vers la partie centrale. Sous ce rapport, une différence frappante les faisait distinguer au premier coup d'œil de la matière ci-dessus dans laquelle ils étaient plongés. L'examen comparatif de poussière de la rouille prise sur des parties de la pince n'offrant pas de taches, nous y a fait reconnaître identiquement les mêmes caractères de forme, de couleur, etc., ainsi que des réactions chimiques semblables à celles indiquées plus loin.

Après avoir reconnu dans la substance obtenue par le raclage des taches des globules du sang et des fragments de rouille, nous l'avons traitée par l'acide acétique étendu qui a rapidement dissous les globules sanguins, soit isolés, soit encore adhérents les uns aux autres. Les fragments durs, irréguliers, de couleur foncée, semblables à ceux de la rouille sont restés intacts, sans se dissoudre.

Une autre préparation de la matière des taches a été traitée par l'eau. La substance d'un rouge jaunâtre s'est dissoute à la manière des globules du sang desséché ; une auréole rougeâtre de matière colorante s'est produite autour d'elle, puis peu à peu la substance à disparu elle-même tout à fait sous l'action dissolvante de l'eau. Les fragments irréguliers, foncés, durs, semblables à ceux de la rouille, sont restés intacts.

On sait par expérience que dans les taches de sang ordinaires, c'est-à-dire formant tache et non un simple vernis comme celle-ci, il reste après l'action de l'eau, à la place des parcelles de sang desséché, une trame de fibrine renfermant des globules blancs ou incolores du sang. La petite quantité de la matière qui formait les taches sous forme de vernis rougeâtre, foncé, brillant, que nous examinions, est la seule cause à laquelle nous puissions attribuer l'absence de fibrine et de globules blancs du sang après l'action de l'eau. Mais ces éléments du sang étant accessoires à côté des globules rouges dont nous avons constaté la présence et les caractères essentiels d'une manière incontestable, nous sommes autorisé à conclure que les taches soumises à notre examen étaient des taches de sang, pouvant être des taches de sang hnmain.

§ IV. — *Examen des caractères chimiques de ces taches.*

Après avoir employé pour cet examen à l'aide du microscope une très petite portion de la poussière provenant du raclage des taches, on a essayé de constater les caractères chimiques du sang. Pour cela, on a mis dans un très petit tube à essai un demi-centimètre cube d'eau environ sur le reste de la poudre qui a surnagé; au bout de vingt-quatre heures, une partie de la poudre s'était précipitée au fond du tube; les parcelles qui étaient restées à la surface, s'étaient un peu gonflées sans se dissoudre, étaient devenues translu-

cides et un peu rosées, mais le liquide était resté incolore; alors on a légèrement alcalisé ce liquide, on a fait chauffer et les parcelles se sont dissoutes. On a décanté pour séparer le liquide du petit précipité qui était au fond du tube. La dissolution transparente avait une *teinte légèrement verdâtre* sans avoir une apparence *dicroïque.* L'acide azotique qu'on a ajouté a fait à peine disparaître sa transparence. L'absence de ces caractères qui se retrouvent ordinairement pour les taches de sang, doit être attribuée à la quantité extrêmement petite de ce corps qui formait celles qui ont été soumises à notre examen. Le précipité qui s'était formé au fond du tube, a été dissous à l'aide de la chaleur dans de l'acide chlorhydrique et la dissolution a donné les caractères de la rouille dissoute dans cet acide.

§ V. — *Conclusions.*

De tout ce qui précède, il résulte :

1° Que les taches qui existaient sur la pince et que nous avons décrites, étaient des taches de sang ;

2° Que ces taches, qui étaient trop minces pour être reconnues à l'aide de caractères chimiques que l'on constate très bien dans des taches de sang plus épaisses, l'ont été à l'aide *des caractères microscopiques de la manière la plus évidente ;*

3° Que le sang qui formait ces taches était du sang d'un *mammifère* et pourrait par conséquent être *du sang humain.*

VARIÉTÉS.

§ I. — CORRESPONDANCE.

VENTILATION DES HÔPITAUX.

Malgré tout le soin que nous prenons, de ne point entrer dans les questions industrielles et de n'en traiter que les points scientifiques, il nous est difficile de ne pas soulever des réclamations, lorsque les résultats des expériences contenues dans les mémoires que nous publions, ne s'accordent pas avec les vues personnelles des parties intéressées.

C'est ce qui est arrivé pour le dernier mémoire de M. Grassi sur l'emploi des appareils Van Hecke et la ventilation de l'hôpital Necker, t. XI, p. 39 et suiv.

Dans notre précédent numéro, nous avons résumé avec impartialité les réclamations de MM. Duvoir, Thomas et Laurens à l'occasion de ce mémoire, et nous avons cherché à répondre à ces réclamations en nous maintenant dans les limites des convenances et de la vérité.

Aujourd'hui M. Grouvelle réclame à son tour : nous nous bornerons à résumer la note qu'il nous a envoyée, et nous laisserons à M. Grassi lui-même le soin de répondre à cette note.

Nous ferons remarquer seulement que tous ces messieurs s'accordent sur un point, celui de repousser l'appareil du docteur Van Hecke, mais qu'il n'en est plus de même pour le système qui doit lui être préféré : chacun d'eux, chose bien naturelle, critique les autres et préfère le sien.

Observations de M. Grouvelle sur le mémoire de M. Grassi, inséré dans les Annales d'hygiène et relatif a la ventilation de l'hôpital Necker.

Dans son mémoire, M. Grassi avance que le système de ventilation par appel en contrebas de M. Grouvelle est plus dispendieux que le système de ventilation mécanique de M. Van Hecke.

M. Grassi arrive à cette conclusion en comparant les quantités de charbon brûlé dans les deux systèmes, pour obtenir la même quantité d'air.

M. Grouvelle pense que cette évaluation présente des omissions qu'il importe de rectifier; il donne en conséquence les tableaux suivants de la dépense comparée, après rectification faite.

Prison Mazas.

440 kilos de charbon en moyenne à 43 fr.	18 92
3/4 de journée d'un chauffeur à 4 fr.	3
Entretien du fourneau d'appel.	0 70
Dépense journalière.	22 62

Hôpital Necker.

244 kilos de charbon à 43 fr.	10 49
1 et 3/4 de journée de chauffeur.	7
Entretien de la machine.	3
Intérêts et amortissement du prix d'une machine de rechange.	1
Dépense par journée.	21 49
A déduire 60 bains à 1k20 de houille.	3 10
Dépense réelle.	18 39

Il faudrait ajouter à cette dépense les frais extraordinaires qu'entraînerait le système mécanique, s'il était appliqué à Mazas, où il faut ventiler 1,225 cellules, dont 1,000 sont toujours occupées.

De ces chiffres, M. Grouvelle tire la conclusion que la différence entre les deux systèmes est loin d'être aussi grande que le prétend M. Grassi.

M. Grouvelle cherche ensuite à établir que la prison Mazas ne comporte pas l'emploi d'appareils mécaniques et que le système adopté pour cet établissement est plus sûr et plus avantageux. Ce système, aujourd'hui en activité à l'hôpital de Vincennes, promet, suivant M. Grouvelle, les meilleurs résultats.

Nous n'avons point à entrer dans ces questions encore controversées: il nous suffit d'avoir exposé l'objet principal de la réclamation de M. Grouvelle.

Voici maintenant la réponse de M. Grassi:

Je dis, dans mon mémoire sur l'hôpital Necker :

Jusqu'ici nous n'avons pas parlé d'un système de ventilation par appel qui, à notre avis, est bien préférable à celui de M. Duvoir; c'est le système d'appel en contrebas de M. Grouvelle, qui est appliqué à la prison Mazas et à l'hôpital militaire de Vincennes. Cette dernière installation étant récente, nous n'avons pas encore le chiffre de la dépense annuelle, qui nous permettrait de calculer le prix de l'unité de chauffage et de ventilation, et de comparer sous ce rapport le système de M. Grouvelle avec ceux qui précèdent, nous avons cependant des données qui nous permettent d'établir une comparaison qui, sans être absolue, a cependant une grande importance.

La cheminée de M. Grouvelle enlève 1,000 mètres cubes d'air pour 1 kil. de houille (chiffre de M. Grouvelle) et la machine de M. Van Hecke fournit 2,459 mètres cubes d'air pour la même quantité de charbon.

Le charbon brûlé par M. Grouvelle ne sert qu'à la ventilation; celui que brûle M. Van Hecke sert à la ventilation et au chauffage de l'eau des bains.

Sous ce double rapport, les appareils de M. Van Hecke sont beaucoup plus économiques que ceux de M. Grouvelle.

En acceptant comme vrais, les chiffres de M. Grouvelle pour la dépense journalière, on voit que ma conclusion n'est pas détruite, puisque ces chiffres constatent un avantage en faveur des appareils de M. Van Hecke.

Comme le calcul de M. Grouvelle n'est qu'approximatif, je ne discuterai pas la dépense portée au compte de M. Van Hecke, dépense qui est un peu grossie, comme je pourrais le prouver. Je ne ferai à ce calcul qu'une seule rectification.

M. Grouvelle retranche de la dépense journalière le prix de 72 kilos de charbon nécessaires pour donner 60 bains, soit 3 fr. 10 c.; mais ce n'est pas 60 bains que l'on peut donner avec l'eau chauffée par la machine, mais 134, comme l'ont montré mes expériences. Il faut donc retrancher 6 fr. 91 c. au lieu de 3 fr. 10 c., ce qui réduit alors la dépense journalière du système de M. Van Hecke à 14 fr. 58 c., tandis que celle de M. Grouvelle est de 22 fr. 62 c.

Je ne fais subir aux chiffres de M. Grouvelle qu'une rectification nécessitée par une erreur évidente, et j'arrive à des chiffres qui justifient complétement les conclusions de mon mémoire sur l'hôpital Necker. Comme je le disais alors, pour avoir une comparaison mathématique, il faut que la dépense annuelle de l'hôpital militaire de Vincennes soit connue.

Des expériences officielles se font en ce moment; attendons-en le résultat.

GRASSI.

---

§ II. — DOCUMENTS ADMINISTRATIFS.

MÉMOIRE SUR LES EAUX DE PARIS

PRÉSENTÉ PAR M. LE PRÉFET DE LA SEINE AU CONSEIL MUNICIPAL

le 16 juillet 1858.

La question de la distribution des eaux dans les grandes villes est, sans contredit, l'une des plus importantes dont les administrations municipales puissent avoir à s'occuper. L'hygiène privée est, aussi bien que l'hygiène publique, intéressée à ce qu'elle reçoive une solution aussi prompte et aussi complète que possible. C'est par ces motifs que nous avons cru devoir reproduire intégralement, dans notre recueil, le remarquable mémoire présenté par M. le préfet de la Seine au Conseil Municipal sur le projet de dérivation de sources destinées à la capitale.

Nous le ferons suivre de l'analyse du rapport rédigé par M. Dumas en réponse à ce travail, et la décision prise à ce sujet par le Conseil Municipal.

MESSIEURS,

Le premier mémoire sur les *Eaux de Paris* que j'ai eu l'honneur de soumettre au Conseil Municipal, le 4 août 1854, concluait à la prise en considération d'un avant-projet de dérivation d'eau de sources, préparé, sur ma demande, par un savant et habile ingénieur, M. Belgrand, attaché aujourd'hui au service municipal des travaux publics de Paris.

J'avais été naturellement conduit, par l'analyse et la discussion de ce travail, à rechercher quel serait le meilleur système à suivre pour la distribution, dans la ville, tant des eaux à provenir de la dérivation projetée, que de celles dont l'administration municipale dispose dès à présent, quelles issues devraient être ménagées à ces eaux, une fois corrompues par le lavage des rues ou par les usages domestiques; de quelle manière les galeries d'égout seraient mises utilement en communication avec les maisons, et quelles dimensions il faudrait donner à ces voies souterraines, pour qu'elles pussent tout à la fois servir de passage commun à la distribution de l'eau pure, à l'écoulement parallèle des eaux troublées, à la circulation du gaz

(aussitôt que la science aurait précisé des précautions efficaces contre tout accident), enfin, à la vidange des fosses des habitations, qui s'opère aujourd'hui à ciel ouvert, avec tant d'inconvénients pour la santé publique et si peu de profit pour l'agriculture, et assurer l'évacuation toujours facile et rapide des eaux pluviales, même à la suite des plus violents orages.

Après un examen approfondi de toutes ces questions, la conviction du Conseil Municipal a été de tous points conforme à la mienne, et, par une délibération du 12 janvier 1855, il a constaté « que, dans le régime actuel, les eaux de Paris ne satisfont pas aux besoins de ses habitants ; que, d'après les recherches entreprises par M. l'ingénieur Belgrand, il serait possible de conduire, des plateaux de la Champagne à Paris, par un système d'aqueducs en maçonnerie et de conduites métalliques, et moyennant une dépense qui ne dépasserait pas 25 millions, une eau pure, claire, fraîche et abondante, à une altitude de 80 mètres au-dessus du niveau de la mer, qui permettrait la distribution de cette eau dans tous les quartiers de la ville et à tous les étages des maisons. »

Il a paru au Conseil que, « dans la double hypothèse de la dérivation et de la distribution complète projetées, le système actuel des galeries d'égout de Paris devait être modifié et étendu, et qu'il importait fort d'arriver à des conditions meilleures, sous le rapport des fosses d'aisances, et des divers modes employés pour les vidanges. »

En conséquence, après avoir pris en considération l'ensemble des travaux exposé dans mon mémoire, le Conseil m'a donné mission : « 1° de faire dresser un projet complet et un devis détaillé de la dérivation des sources indiquées, et de diriger les études définitives de manière à ne plus permettre de doute sur les sources à prendre tout d'abord, ni sur celles qu'il conviendrait d'y ajouter en cas d'insuffisance ; de faire marcher parallèlement avec ces études, celles de la distribution des eaux dans Paris, de l'extension et du perfectionnement du réseau des galeries d'égout, du meilleur mode d'établissement de fosses d'aisance, et du meilleur système d'évacuation souterraine du produit des vidanges. »

Les études ainsi autorisées ont été faites, et j'apporte aujourd'hui, au Conseil Municipal :

1° Deux projets définitifs : l'un, pour la dérivation d'eaux de sources vers Paris ; l'autre, pour la distribution des eaux ;

2° Des propositions précises et complètes, en ce qui concerne la canalisation et l'assainissement de la ville.

I. Observations préliminaires.

Fournir en abondance de l'eau salubre aux diverses parties d'une

grande ville et l'y distribuer avec régularité jusque sur les points culminants, est un si inappréciable bienfait, que les travaux accomplis dans ce dessein comptent parmi les actes considérables des souverains les plus glorieux, et tiennent une place durable dans la mémoire des hommes.

La plupart des grandes villes sont nées sur le bord d'un fleuve. Les premiers habitants puisaient, dans le courant même, l'eau qui leur était nécessaire. Ceux qui, venus plus tard, durent construire leurs maisons loin des rives, ont, à défaut de sources locales, ouvert par des puits les nappes souterraines, qui s'épanchent presque toujours dans le fond des vallées, à peu de distance du sol. Mais bientôt, la ville grandissant encore, les derniers arrivants n'ont pu bâtir qu'à la circonférence, sur des points de plus en plus élevés, où la couche aquifère ne se rencontrait qu'à des profondeurs croissantes. D'ailleurs, l'agglomération même des habitations corrompait les puits et souillait le fleuve, tandis que les progrès de la civilisation multipliaient les usages de l'eau. On a recherché alors, pour les détourner vers la cité puissante, les sources des environs, et de proche en proche, les eaux lointaines. Telle est l'histoire des villes les plus anciennes et les plus célèbres.

Sans parler des aqueducs de l'Egypte, de la Palestine, de la Grèce (1), dont le souvenir est conservé par les historiens, et dont les vestiges subsistent encore, il est impossible de ne pas rappeler ici les grands travaux de ce genre accomplis par le génie des Romains. L'Europe, une partie de l'Asie et de l'Afrique sont couvertes de leurs aqueducs. Les uns sont encore debout et n'ont cessé, à travers les révolutions et les âges, de verser, sur des points constamment habités, le bienfait gratuit de leurs eaux; les autres embellissent diverses contrées de ruines sublimes, et témoignent, par leurs majestueuses proportions et leurs restes impérissables, de la grandeur du peuple qui les a construits.

Si le degré de perfection atteint par une nation dans ses habitudes et ses mœurs, pouvait se mesurer d'après la masse d'eau qu'elle a dû appliquer à ses besoins, d'après le savoir et la puissance qu'elle a déployés pour s'en procurer et l'usage varié qu'elle en a fait, il faudrait incontestablement placer la nation romaine au-dessus, non-seulement des peuples de l'antiquité, mais aussi de tous les peuples modernes; car, à tous ces points de vue, l'ancienne Rome peut exciter pour longtemps l'émulation des capitales qui sont aujourd'hui les plus orgueilleuses du nombre et du bien-être de leurs habitants,

(1) *Acad. royale des inscrip. et belles-lettres : Mém. de l'abbé* de Fontanu, t. XVI, p. 110. — *Descrip. de l'Égypte, Antiq : d'Alexandrie*, par Saint-Genis, ingénieur des ponts et chaussées, t. II.

de l'ordre qui règne dans leur enceinte, du raffinement de leurs mœurs et de la splendeur de leurs monuments (1).

Assise au bord du Tibre, un peu au-dessous du confluent de ce fleuve, qui coule du nord au sud, avec l'Anio, qui descend de l'est, Rome occupe les derniers monticules d'une chaîne de hauteurs qui borde au sud-est le bassin de l'Anio. Dès la fin du Ier siècle de notre ère, sous les empereurs Nerva et Trajan, neuf dérivations apportaient dans Rome un immense volume d'eau, et desservaient les quartiers de la ville à des niveaux différents. Six de ces dérivations, appelées *Appia*, *Marcia*, *Aqua Virgo*, *Claudia*, *Anio vetus*, *Anio novus*, avaient leurs prises d'eau dans la vallée de l'Anio; deux autres, nommées *Tepula* et *Julia*, détournaient les sources de petits affluents de la rive gauche du Tibre inférieur; enfin la dernière sortait du lac Alsietinus, situé sur la rive droite du Tibre, au nord-ouest de Rome, et lui empruntait la désignation d'*Alsietina* (2).

(1) « Depuis la fondation de Rome jusqu'à l'an 441, les Romains se contentèrent, pour leur usage, des eaux qu'ils tiraient du Tibre, des puits ou des fontaines...; maintenant, viennent à Rome les dérivations Appia, Anio vetus, etc. » (*Commentaire de S.-J. Frontin sur les aqueducs de Rome*, traduit par Rondelet, 1820, t. IV.)

« ..... Les Romains ont été chercher au loin des fontaines et les ont amenées à grands frais dans leur ville, privée d'eaux abondantes, pures et fraîches; en effet, le Tibre est souvent troublé : la couleur naturelle de ses eaux est blanchâtre, tirant un peu sur le vert; mais dès qu'il pleut, elles deviennent rousses et presque immédiatement jaunes. De plus, elles sont presque tièdes en été. Pendant près de quatre siècles, les Romains se contentèrent néanmoins des eaux de ce fleuve, de celle des puits, des citernes et de quelques sources domestiques, telles que la fontaine de Juturne sur le Forum, celle de Servilius à l'entrée du Vicus Jugarius, et celle de Mercure, près de la porte Capène. Mais l'an 442, les censeurs Appius Claudius et C. Plautius conçurent le projet de conduire à Rome une source qui en était éloignée de plus de onze milles, et devait suffire abondamment aux besoins ainsi qu'à la salubrité de la ville, où l'on appelait infâme l'air qu'on y respirait, tant il était vicié par la chaleur, etc. » (Desobry, *Rome au siècle d'Auguste*, t. III, p 90.)

(2) Le nombre des dérivations qui existaient du temps de Frontin doit être porté à dix, si l'on tient compte à part de celle qu'on appelait *Augusta*, créée par l'empereur Auguste pour recueillir quelques sources excellentes et pour verser dans l'aqueduc de l'eau Marcia un supplément nécessaire pendant les mois de sécheresse. (Frontin, *Comm.*, t. XII.)

Plusieurs aqueducs furent construits après Trajan, entre autres ceux qui furent désignés sous les noms de *Antonina*, *Severiana*, *Septimiana*, *Alexandrina*, etc. Il n'y en avait pas moins de quatorze sous Justinien, alimentant, au dire de l'historien Procope, 815 bains publics et particuliers, 1352 grands bassins ou réservoirs, 15 nymphées, 6 naumachies, etc. (*Acad. Royale des inscrip. et belles-lettres*, t. XVI, p. 120).

Les aqueducs, construits en maçonnerie, marchaient tantôt sous terre, tantôt en remblai, à travers les montagnes, au penchant des coteaux ; puis, sans perdre de leur pente régulière, et dédaignant les siphons (1) qui réalisent l'économie aux dépens de l'altitude, ils franchissaient les vallées sur des arcades magnifiques, dont la hauteur atteignait parfois 33 mètres, et l'ouverture plus de 8 mètres. Plusieurs, ceux des dérivations Julia, Tepula, Marcia, par exemple, se superposaient en se rencontrant, afin de ne rien perdre de leurs niveaux respectifs, et cheminaient sur les mêmes arcades. La plupart (tous ceux des dérivations de la rive gauche du Tibre, à l'exception de l'Aqua Virgo) suivaient en approchant de Rome, un long coteau parallèle à la voie Appia, et y trouvaient de vastes réservoirs, où l'eau se clarifiait plus ou moins complétement par le repos avant d'entrer dans la cité reine du monde. Ceux qui puisaient aux sources les moins pures, l'Anio vetus et l'Anio novus, avaient en outre un semblable réservoir à leur tête (2).

(1) Les ingénieurs romains connaissaient la théorie du siphon et en ont fait souvent l'application. Les trois anciens aqueducs de Lyon et surtout celui du mont Pila, en offraient des exemples remarquables. Ce dernier aqueduc avait été construit par ordre de l'empereur Claude, qui était né à Lyon, pour alimenter les jardins du palais impérial, situé sur le point le plus élevé de la montagne dite aujourd'hui de Fourvières. Les eaux du mont Pila, recueillies non loin de Saint Étienne-en-Forez, au sud-ouest de Lyon, à 50 kilomètres environ, devaient franchir, avant d'arriver à la ville, un certain nombre de vallées plus ou moins profondes. L'aqueduc passait treize de ces dépressions sur des arcades assez hautes pour laisser couler l'eau en conduite libre avec une faible pente. Mais pour trois vallons, dont l'un, celui de l'Izeron, ne s'abaissait pas à moins de 100 mètres au-dessous du niveau de l'aqueduc, la dépense avait sans doute paru trop considérable et l'on avait eu recours aux siphons. Douze tuyaux de plomb, de 8 pouces de diamètre, partaient du fond d'un réservoir dans lequel l'aqueduc versait son produit en arrivant au val de l'Izeron, puis descendaient sur le flanc de la montagne, portés tantôt par des arceaux rampants, tantôt par un massif de maçonnerie, traversaient ensuite le fond de la vallée sur des arcades de 12 mètres de haut, et remontaient enfin la pente opposée pour aboutir à un second réservoir formant la tête de l'aqueduc continué. Les deux autres passages étaient pratiqués par des travaux analogues. Un certain nombre de ces tuyaux de plomb retrouvés sur la place portaient cette inscription : TI. CL. CAES. (Tiberius. Claudius, Cæsar). (Delorme. *Recherches sur les aqueducs de Lyon construits par les Romains.* — Le Père de Colonia, *Inst. litt. de la ville de Lyon.*—Flacheron, *Mémoires sur trois anciens aqueducs de Lyon.*)

L'aqueduc de Coutances, de construction romaine, franchissait aussi une vallée en siphon. (*Acad. royale des inscrip. et belles-lettres. Mém. de l'abbé* de Fontanu, t. XVI, p. 122.)

(2) Le peu d'efficacité de ce mode de clarification est dénoncé par la

La longueur de ces aqueducs variait de 23 000 à 91 000 mètres; ils mesuraient ensemble 417 722 mètres, soit 418 kilomètres, dont plus de 364 en souterrains, 4 1/2 en remblais, et 49 environ (soit plus de 12 de nos lieues), sur arcades.

A leur entrée dans Rome, le plan d'eau du plus bas dépassait encore le quai du Tibre de 8 mètres, et le niveau de la mer de 22 mètres environ; les plus élevés arrivaient à 38, 39, 47 mètres au-dessus du quai du Tibre, à 52, 53, 61 mètres au-dessus du niveau de la mer; le dernier était à 3 mètres plus haut que la plus haute colline de Rome (1).

A l'intérieur, un système de conduites, tantôt enfouies, tantôt portées sur des arcades, distribuait l'eau de colline en colline, de quartier en quartier. Elle s'y répartissait entre 247 réservoirs ou châteaux d'eau, pour se répandre de là, par une foule de tuyaux, dont chacun, soigneusement mesuré, s'embranchait directement sur un réservoir, et n'avait qu'un seul orifice d'écoulement, dans les palais, les jardins, les viviers des souverains et des riches particuliers, dans les camps des soldats, dans les bains, les thermes, les naumachies, les théâtres, dans les fontaines publiques et dans les égouts.

La masse des eaux ainsi dérivées était énorme. Le curateur des eaux, sous Nerva et Trajan (de 98 à 100), Sextus Julius-Frontinus, personnage consulaire, administrateur consommé, écrivain plein de savoir, en a donné la mesure dans un de ses *Commentaires*, auxquels les renseignements qui précèdent ont été empruntés. 1 488 300 mètres cubes coulaient, par vingt-quatre heures, des fleuves aériens qui se donnaient rendez-vous sur les sept collines. Cette masse d'eau équivaut près de neuf fois au débit total du canal de l'eau de l'Ourcq; elle est à peu près égale à celle que la Marne verse dans la Seine, en été.

Il n'est pas aisé de connaître exactement la population de la ville de Rome à cette époque ou dans les temps voisins. En l'absence de documents précis émanés de l'antiquité, la science moderne a hasardé des conjectures très diverses. Gibbon, s'appuyant sur des calculs hypothétiques, l'évalue à 1,200,000 habitants (2). M. Moreau de Jonnès, dans la *Statistique des peuples anciens*, adopte la même supposition (3). M. Letarouilly, auteur d'un livre sur les

mesure que prit, au témoignage de Frontin, l'empereur Trajan, d'exclure de l'alimentation publique et de réserver aux usages secondaires les eaux qui n'étaient pas puisées à des sources. (Frontin, §§ 89 à 92.) Voir plus loin.

(1) Rondelet, p. 166.

(2) *Décadence de l'Emp. Rom.*, t. VI, p. 48.

(3) Tome. II, page. 545.

Edifices de Rome, réduit, par d'autres calculs, son appréciation à 820 000 âmes (1). M. Dureau de la Malle discute la question avec beaucoup de soin, en traitant de l'*Economie politique des Romains*, et ne croit pas que Rome contînt plus de 562,000 personnes, en y comprenant les soldats sédentaires casernés dans les camps et les étrangers (2).

Du rapprochement de chacune de ces évaluations et du chiffre de 1 488 300 mètres cubes énoncé plus haut, il résulte que les anciens aqueducs romains apportaient aux habitants de la ville 1210 litres par tête, dans l'hypothèse de la population la plus considérable, 1815 litres, selon le calcul moyen, et 2648 litres, d'après la supputation la plus restreinte.

Ces eaux, amenées avec tant de magnificence, étaient administrées avec des soins vigilants et une remarquable sagacité. Chaque réservoir considérable recevait le produit de deux conduites, afin que, l'une venant à faire défaut, l'autre maintînt la permanence du service. Trajan fit classer les eaux d'après leur degré relatif de pureté. La plus limpide, celle qu'amenait l'aqueduc Marcia, fut exclusivement réservée pour l'alimentation; les autres furent consacrées à des usages divers, selon leur valeur, leur abondance et leur altitude. Celle qui était prise dans le cours de l'Anio, presque toujours limoneuse, servait à l'arrosement des jardins, au curage des cloaques, etc. L'Alsietina, peu salubre et souvent troublée, avait pour destination principale la naumachie d'Auguste; elle paraît n'avoir été employée, pendant longtemps, que comme supplément à la quantité insuffisante des eaux meilleures, que la rive droite du Tibre recevait de la rive gauche.

Une zone d'isolement protégeait, de chaque côté, les aqueducs, contre la destruction et la fraude. Des amendes, qui s'élevaient parfois à 23 000 fr. de notre monnaie, frappaient les fraudeurs. La propriété de l'eau destinée à l'usage général des citoyens était regardée comme imprescriptible (3), et l'empereur Zénon, devançant les anciennes ordonnances de nos rois, déclarait nuls et non avenus tout rescrit impérial, toute concession, obtenus par des particuliers

(1) Page. 117.

(2) Tome I, page 403. L'auteur de *Rome au siècle d'Auguste*, M. Desobry, juge l'opinion de Gibbon beaucoup mieux fondée que celle de M. Dureau de la Malle, et estime que, dans le premier siècle de notre ère, Rome et ses faubourgs ne comptaient pas moins de 1 300 000 habitants, t. III, p. 176. *Notes*, 533.

(3) « Le droit de concession d'eau ne peut être transmis ni à l'héritier ni à l'acquéreur, ni enfin à aucun nouveau propriétaire des domaines... Encore aujourd'hui, le titre de concession est renouvelé avec le possesseur. » Frontin *Comm.*, § 107.

aux dépens du domaine public « sans que la possession la plus longue pût établir aucune prescription contre les droits de la ville (1). »

On croirait lire l'édit de Charles VI, du 9 octobre 1392.

Sous Trajan, Pline décrivait avec admiration ces magnifiques ouvrages, ces longues suites d'arcades conduisant vers Rome une quantité d'eau incroyable, les montagnes coupées, les roches percées, les vallées franchies, et il ne trouvait rien de plus merveilleux dans l'univers (2). Quatre siècles plus tard, au temps de Théodoric, pour donner aux surveillants des eaux une haute idée de leurs fonctions, Cassiodore, gouverneur de Rome, écrivait : « A comparer entre eux les édifices de Rome, on hésiterait à donner la préférence; il faut distinguer pourtant ceux dont l'utilité fait le prix, de ceux que leur seule beauté recommande. Le Forum de Trajan est un prodige, même pour des yeux accoutumés à le voir chaque jour. Le Capitole porte les chefs-d'œuvre du génie de l'homme. Mais ce n'est point là qu'est la source de la santé, du bien-être et de la vie. Les aqueducs sont remarquables et par leur admirable structure et par la salubrité de leurs eaux. Les fleuves qui coulent sur ces montagnes artificielles semblent avoir un lit creusé naturellement dans les plus durs rochers, puisqu'ils résistent depuis tant de siècles à l'impétuosité du courant. Les flancs des monts s'écroulent, le lit des torrents s'efface, mais ces ouvrages des anciens ne périront pas, tant qu'un peu d'industrie et de vigilance sera employée à leur conservation (3). »

Ce langage de forme déclamatoire, selon l'usage du Bas-Empire, n'était pourtant que l'expression vraie de la reconnaissance publique.

Aujourd'hui encore, après tant de vicissitudes, la ville de Rome use de quelques-uns des vieux aqueducs, restaurés, exhaussés ou complétés par le soin des souverains pontifes. L'antique *Eau Vierge* subsiste sous son nom ; l'*Eau Felice*, due à Sixte V, chemine sur les arcades des aqueducs Claudia et Marcia ; l'*Eau Paola*, dérivée par ordre du pape Paul V, vient du lac Bracciano et de quelques sources de la rive droite du Tibre ; elle emprunte une partie de l'ancien aqueduc Alsietina, convenablement appropriée. Ces trois dérivations donnent ensemble plus de 180 000 mètres cubes, pour une population qui ne dépasse point 170 000 habitants, soit 1060 litres environ par tête.

La longueur totale des trois aqueducs est de 101 kilomètres; l'altitude d'arrivée dans Rome est de 22 mètres au-dessus du niveau de la mer, pour l'Eau Vierge ; de 58 mètres, pour l'Eau Félice, de 76

(1) IMP ZENO. *A. Sporatio.*
(2) PLIN. t. XXXVI, p. 15.
(3) CASSIOD. *Varior*, t. VII, p. 6.

mètres, pour l'Eau Paola. Onze châteaux d'eau, où s'embranchent, comme au temps de l'ancienne Rome, les tuyaux des concessions privées; 50 fontaines monumentales, parmi lesquelles sont, au premier rang, la belle nappe de Trévi et les splendides gerbes Sixtine et Pauline; enfin 37 fontaines publiques sont alimentées par les trois aqueducs et coulent incessamment jour et nuit. Il est, en outre, peu de maisons de quelque importance qui n'aient une abondante concession : partout, dans les cours, à l'entrée des vestibules, dans les jardins, un véritable ruisseau d'eau fraîche jaillit en jet, ou tombe de quelque bouche de bronze dans un sarcophage antique de marbre servant de bassin, ou s'ouvre passage par le simple orifice d'un tuyau qui n'est jamais fermé. Plusieurs autres conduites des anciens aqueducs, cachées sous terre, aux environs de Rome et dans la ville même, tirent encore, des sources oubliées, une eau courante et limpide, qui finit par se perdre dans la nappe souterraine. Les heureux riverains en font la découverte, y percent des puits, et jouissent en paix de ce trésor intarissable enfoui par les vieux Romains et conservé jusqu'à nos jours, malgré les bouleversements du sol (1).

Sans doute l'administration des grandes villes modernes ne devrait pas prendre, en tous points, pour modèle, celle de l'ancienne Rome, ou celle de la Rome d'aujourd'hui. Du temps du curateur Frontin, le produit des aqueducs était diminué, avant d'entrer dans Rome, par d'assez larges concessions, et dépensé, en partie, dans la ville, pour ajouter à la splendeur des immenses palais impériaux et des 1830 résidences somptueuses qui tenaient une si grande place dans son enceinte; mais la masse de la population, servie par un nombre considérable de fontaines, de thermes, d'établissements de toute sorte appropriés à ses besoins, à ses habitudes et à ses plaisirs, avait encore la jouissance d'une quantité d'eau, dont l'énorme profusion fait honte aux distributions parcimonieuses des villes actuelles les mieux pourvues. La Rome de notre temps donne aussi une très grande part de ses eaux à la magnificence; mais elle n'en pourvoit pas moins à tous les besoins privés avec abondance, avec prodigalité.

Tout compte fait, ni la capitale de la France, ni celle de l'Angleterre, ne peuvent comparer, même de loin, leurs richesses en eaux publiques à celles qu'avaient réunies les anciens Romains; à celles même qui ont été recueillies, comme les débris d'héritage, par leurs successeurs.

(1) Ces détails sont extraits d'une note due à l'obligeance de M. Oudry, ingénieur des Ponts et Chaussées, occupé à Rome de travaux de chemins de fer.

Paris, qui a la prétention d'être à la tête de la civilisation moderne, le siége principal des sciences et des arts, le chef-d'œuvre des architectes et des ingénieurs, le modèle de la bonne administration populaire, la véritable Rome du siècle présent, Paris en est encore aux expédients, pour fournir à toutes les branches du service de ses eaux les quantités rigoureusement nécessaires. Ses fontaines monumentales ne coulent que pendant le jour, et laissent voir trop souvent encore leurs vasques et leurs statues desséchées; ses bornes-fontaines sont rationnées : quand elles s'ouvrent, les conduites des maisons particulières se tarissent. D'ailleurs, la rive gauche ne peut approvisionner ses réservoirs que la nuit, quand la rive droite a cessé de puiser aux sources communes.

Le perfectionnement apporté récemment au réseau des conduites, la vigilance et le savoir avec lesquels la masse de l'eau, comme une armée trop peu nombreuse, mais habilement commandée, est successivement dirigée par les ingénieurs municipaux sur tous les points où elle est nécessaire, ont permis de traverser, sans souffrance publique, deux années de sécheresse exceptionnelle; mais ce n'est point avec cette périlleuse économie que la capitale d'un grand empire doit être pourvue.

A Rome, les services publics et privés, qui, chez nous, se gênent par leur mutuelle solidarité, étaient soigneusement distincts depuis l'organisation réglée par Trajan, et chacun était satisfait au moyen de conduites spéciales versant l'eau sans intermittence, sur tous les points et dans toutes les parties de la ville.

Paris reçoit de la dérivation de l'Ourcq, ouvrage d'ailleurs tout à fait digne des anciens par la grandeur de l'exécution, 170 000 mètres cubes d'une eau de qualité médiocre et bien souvent troublée, dont 110 000 seulement peuvent être employés aux usage municipaux. Les 60 000 mètres de surplus sont réservés aux besoins de la navigation et alimentent les écluses des canaux Saint-Denis et Saint-Martin. La ville élève, par une dépense quotidienne de charbon, à Chaillot, au Gros-Caillou et au pont d'Austerlitz, environ 20 000 mètres cubes d'eau de Seine, meilleure, mais bien plus limoneuse encore que l'eau d'Ourcq. Ces deux ressources, sur lesquelles repose à peu près tout le service, ne forment cependant qu'un total de 130 000 mètres cubes d'eau par jour.

Dans l'ancienne Rome, les eaux du vieil Anio et celles de l'Alsietine, dont les deux aqueducs débitaient ensemble 287 000 mètres cubes, n'avaient pas non plus le mérite de la limpidité : les eaux de l'Anio surtout étaient fréquemment troubles, malgré les moyens employés pour les clarifier, comme toutes celles qui sont prises dans le cours d'un fleuve; l'Alsietina, puisée dans un lac, était rendue peu salubre par des détritus végétaux. Mais il ne faut pas oublier

que les Romains ne se servaient des unes et des autres que pour des usages secondaires ou infimes. L'Alsietina n'était guère employée, comme je l'ai dit plus haut, que pour les spectacles nautiques. Les usages domestiques étaient surabondamment assurés par sept ou huit aqueducs gigantesques, fournissant chaque jour plus de 1 200 000 mètres cubes d'eau claire et salubre, tandis que Paris n'a pas en ce moment au delà de 3000 mètres cubes par jour d'eau de sources, remplissant plus ou moins bien ces deux conditions, savoir :

1° 500 mètres provenant de quelques faibles sources recueillies aux environs de Belleville et des prés Saint-Gervais, dans des conduites ou pierrées souterraines; 2° 1600 mètres, des sources de Rungis, dérivées par l'aqueduc d'Arcueil, imitation réduite d'un ancien aqueduc de construction romaine, qui, double en largeur et en débit, desservait jadis le palais des Thermes de l'empereur Julien et les environs du village de Lutèce; 3° 900 mètres, du puits de Grenelle.

Les Parisiens d'aujourd'hui, au nombre de 1 200 000, ont chacun, pour contingent moyen, 123 litres d'eau, dont 2 1/2 seulement d'eau de source. Les anciens Romains, quelque supposition qu'on adopte, quant à leur nombre, avaient chacun au moins dix fois autant d'une eau généralement excellente. Il faudrait dire vingt fois, si l'on admettait l'hypothèse de M. Dureau de la Malle.

Est-il nécessaire d'insister davantage sur ce parallèle ? Semble-t-il maintenant qu'il y ait excès d'orgueil municipal et prodigalité superflue dans le projet d'amener à Paris 100 000 mètres cubes d'eau de Seine, pure et fraîche, pour porter de 123 à 215 litres le contingent moyen de chacun des habitants de cette grande cité ? Les exemples, qui viennent d'être rappelés, nous accuseraient bien plutôt de timidité parcimonieuse.

Il y en a d'autres encore, moins grandioses, mais plus voisins, pour exciter notre émulation. Dans Londres, l'eau est mise à la disposition de toutes les maisons particulières, et y monte à toutes les hauteurs.

Le Conseil Municipal de Paris a pensé que les habitants de cette ville devaient jouir du même avantage. Or, l'eau d'Ourcq ne peut arriver à l'étage supérieur des maisons que dans les parties basses de la ville; le plus souvent, elle n'arrive qu'au rez-de-chaussée; la portion la plus haute de Paris n'a, pour approvisionnement quotidien que le produit des machines élévatoires de Chaillot, des conduites d'Arcueil et de Belleville et du puits artésien, ressources deux fois insuffisante, et par la quantité, puisqu'elle n'est guère que de 23 000 mètres cubes, lorsqu'il en faudrait plus de cinq fois autant, et par l'altitude, puisque l'eau refoulée par les machines de Chaillot, celle qui arrive à la plus grande hauteur, dépasse à peine 75 mètres

au-dessus du niveau de la mer, lorsqu'il serait utile qu'elle pût monter à 80 mètres au moins.

On peut, du reste, considérer comme admise à peu près par tout le monde, la nécessité de procurer à la ville de Paris un très notable accroissement de la somme des eaux dont elle dispose, et de faire parvenir cette eau à une élévation supérieure au niveau maximum qu'on peut atteindre aujourd'hui. C'est seulement contre le moyen proposé d'une dérivation, que les objections s'élèvent, malgré l'autorité des exemples anciens et récents, malgré les fortes et solides raisons qui le recommandent et qui ont été déjà amplement exposées. Mais il est bien difficile de vaincre, même par la démonstration la plus péremptoire, les erreurs généralement admises. On les écarte un moment par l'évidence; bientôt elles reprennent le terrain perdu et vous assiégent de toutes parts. Il faut, pour faire prévaloir la vérité, une énergie patiente, une active conviction ; il faut opposer aux objections vivaces une réfutation persévérante.

L'opinion commune veut que les procédés d'invention moderne, machines à vapeur ou turbines, soient les plus efficaces et les plus économiques pour fournir aux habitants des villes l'eau qui leur est nécessaire. La Seine, dit-on, coule au milieu de Paris ; pourquoi n'y pas puiser, à l'aide des inventions récentes de la science, l'eau que Paris doit consommer ? N'est-il pas bien dispendieux, bien suranné, d'aller à 40 lieues chercher des sources dont le lit du fleuve amène les produits par sa seule pente, et d'emprunter aux Romains le système vieilli des aqueducs ?

Les turbines, sortes de roues portées sur un axe vertical, qui utilisent une chute d'eau dans laquelle elles sont noyées, passent pour le plus ingénieux et le plus efficace des mécanismes hydrauliques connus. M. Arago, alors qu'il siégeait au conseil municipal, avait proposé de créer, par un barrage en Seine, une chute de 3 ou 4 mètres au-dessus de l'étiage, d'y établir des turbines mettant en mouvement des corps de pompe, et d'alimenter ainsi les réservoirs de Chaillot. Plus tard, des ingénieurs de mérite, guidés par un programme émané du ministère des travaux publics, ont restreint à 1 mètre 20 centimètres, la hauteur du barrage proposé ; d'après leur projet, 50 mètres cubes d'eau par seconde, coulant dans le bras méridional de la Seine, devaient être employés pour les turbines. Enfin, depuis que le petit bras a été aménagé pour la navigation dans des conditions différentes, on a songé à faire usage, pour l'élévation des eaux, de la chute que produit le barrage établi en face de la Monnaie.

L'application du système de M. Arago, qui maintenait le niveau de la Seine à trois ou quatre mètres au-dessus de l'étiage, aurait eu pour effet de couvrir d'eau, même dans les circonstances les plus

favorables à la navigation, tous les bas ports d'amont, et de submerger des terrains ordinairement exploitables. En outre, les nappes souterraines des deux rives qui se déchargent, chaque été, dans le lit de la Seine, pendant les basses eaux, auraient été tenues désormais en état de constante plénitude par l'exhaussement du fleuve, et l'inondation périodique des caves, à laquelle nous nous efforçons de remédier, serait devenue inévitable.

La seconde combinaison mise en avant n'était pas moins inadmissible : 50 mètres cubes par seconde, passant, pour la consommation de l'usine hydraulique, dans le petit bras de la Seine, y auraient produit un courant tellement rapide que la navigation y fût devenue très difficile, si ce n'est impossible, et dans tous les cas périlleuse.

Le troisième projet est également impraticable. D'abord, les turbines qu'il permettrait d'établir ne donneraient comme produit maximum, que 60 000 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures, c'est-à-dire un peu plus de la moitié seulement des 100 000 mètres jugés dès aujourd'hui nécessaires. Ensuite, une considération applicable également aux deux autres et à toutes les propositions du même genre qui pourraient naître, suffit pour la condamner d'une manière absolue.

La consommation de l'eau à Paris est quotidienne et continue ; elle est moindre, sans doute, s'il pleut que si le soleil brille, s'il gèle que s'il fait chaud ; mais le minimum en est très considérable en tout temps et en toute saison. On ne peut donc modifier arbitrairement, d'une manière notable, les quantités disponibles, ni interrompre une partie du service, sans qu'il en résulte une souffrance publique. Or, la force motrice produite par les turbines est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la hauteur de la chute dont elles reçoivent l'impulsion. Cette hauteur, qui se mesure par la différence de niveau de plan d'eau d'amont et de celui d'aval, est, par conséquent, la plus grande possible en temps d'étiage ; mais elle diminue en raison des crues, et se trouve complètement nulle dans les plus grandes eaux, lorsque le courant s'élève assez pour submerger le barrage. Il s'ensuit que des turbines faisant monter, par exemple, en temps d'étiage, 60 000 mètres cubes d'eau, comme celle qu'on établirait au barrage de la Monnaie, n'en donneraient que 40 000, 20 000, 10 000, ou même cesseraient de fonctionner, à mesure que la Seine viendrait à grossir. Plus il coulerait d'eau dans la rivière moins il en monterait dans les réservoirs ! Le printemps, chaque année, après la fonte des neiges, tarirait nos conduites ! Toute longue pluie tombée, l'été, en Bourgogne, en Champagne, mettrait Paris à sec, et la capitale serait condamnée à gémir, comme d'un fléau, de ce que le reste du pays compterait pour un bienfait de la Providence !

J'ajoute que, dans les temps d'étiage, ceux qui sont le plus favora-

bles aux turbines, l'eau de la Seine est relativement moins salubre que dans tous les autres, puisque la masse des matières organiques en suspension, que le fleuve charrie toujours, s'y trouve alors délayée par la moindre quantité de liquide.

Quoi qu'on pense à cet égard, il faut reconnaître que la satisfaction de l'un des besoins les plus essentiels d'une population de 1 200 000 âmes ne peut pas être abandonnée aux chances des variations atmosphériques. On ne saurait régler la somme des eaux à livrer aux abonnés de la ville, ni l'écoulement des bornes-fontaines ou des bouches d'incendie, d'après une échelle inverse de celle du pont Royal. Il y aurait donc nécessité absolue de compléter tout système de turbines par un système parallèle de machines à vapeur qui chômeraient en temps d'étiage, et qui, mesurant leur activité sur le niveau du courant, combleraient le déficit plus ou moins grand résultant des crues du fleuve.

Ainsi dans l'hypothèse d'un établissement hydraulique construit au pont Neuf, et produisant par vingt-quatre heures 60 000 mètres cubes d'eau, la ville devrait, en outre, organiser un service de machines à vapeur pouvant monter la masse totale des eaux demandées au fleuve, soit 100 000 mètres cubes. En temps d'étiage, ces machines ne fonctionneraient que pour aspirer 40 000 mètres, les turbines donnant le reste; en temps de crues, la vapeur fournirait 60 000, 80 000, 90 000 et même 100 000 mètres cubes d'eau, selon la décroissance du travail des turbines ou leur repos absolu.

Que l'on ait recours aux turbines ou que l'on s'en passe, il faudra donc se pourvoir de machines à vapeur d'une égale puissance. Pourquoi, disent alors les partisans des pompes à feu, ne pas s'en tenir purement et simplement à ces engins ? On leur répond que les turbines ne brûlent point de charbon, et qu'en dispensant les machines à vapeur d'une certaine somme de travail, elles procureraient à la ville une très notable économie. Mais cette économie annuelle n'est pas évaluée au delà de 140 000 francs, et elle serait au moins balancée : 1° par l'intérêt et l'amortissement du capital de plusieurs millions qu'il y aurait à dépenser pour construire l'usine hydraulique et modifier l'appareil souterrain des galeries et des conduites; 2° par les frais d'entretien, de réparations et de personnel spécial qu'entraînerait une telle création.

J'ajoute que cette usine, pleinement inutile, bâtie à la suite du terre-plein du pont Neuf, dont elle alourdirait gauchement l'élégante disposition, occuperait, d'une manière disgracieuse, le milieu du fleuve, entre les plus beaux quais de Paris, entre le Louvre et la suite remarquable des monuments qui bordent, sur ce point, la rive gauche (1).

(1) Au nombre des projets enfantés dans la pensée séduisante, mais chimérique, d'utiliser le courant même de la Seine pour subvenir, en

Les turbines écartées, les pompes à feu viennent s'offrir.

Sans faire le procès à la machine à vapeur, un des plus merveilleux auxiliaires que se soit donnés jusqu'à présent l'industrie humaine, il importe cependant d'avoir une idée juste des inconvé-

élevant l'eau du fleuve, aux besoins de l'alimentation de Paris, il en est un qui s'est si vaguement formulé, et dont l'application est si clairement impossible, qu'on pourrait omettre d'en faire mention. Toutefois, pour ne laisser sans examen rien de ce qui s'est produit sur la matière, je crois devoir joindre ici une note dans laquelle le projet dont il s'agit est précisé autant qu'il est possible, et discuté en peu de mots avec une grande netteté, par M. Michal, ancien ingénieur en chef de la navigation, aujourd'hui inspecteur général des Ponts et Chaussées, qui est chargé de diriger le service municipal des travaux publics de Paris, et qui remplit ces fonctions supérieures avec une si rare intelligence et un si profond savoir :

« Quelques personnes, qui ont compris les inconvénients et l'insuffisance, pour l'alimentation de Paris, d'une usine accolée à un barrage construit dans la Seine, qui élèverait les eaux du fleuve dans les réservoirs de distribution, ont pensé que cette usine pourrait être placée à Grenelle, à l'extrémité d'un canal de dérivation qui prendrait à Ivry les eaux du fleuve.

» Pendant les basses eaux, le niveau pourrait être maintenu à 1m,50 au-dessus de l'étiage, au moyen d'un barrage mobile (1) dont le seuil serait établi à 0m,50 en contre-bas de cet étiage. Le canal de dérivation aurait une longueur de 12 250m (2), une profondeur d'eau de 2m,00 et une pente de 0m,4224 par kilomètre; la chute serait égale à la pente du fleuve, entre Ivry et Grenelle, savoir 1m,90.

» Pour élever 100 000 mètres cubes d'eau en vingt-quatre heures (ou 1127 litres en une seconde) dans les réservoirs à une hauteur de 58m80, il faut que les machines hydrauliques produisent, par seconde, un travail utile équivalant à celui de 907 chevaux. La quantité d'eau que devrait fournir le canal de dérivation, si toute sa force était utilisée, serait égale à 35m,80; mais, en supposant que l'effet utile ne soit que les deux tiers de la force brute, il faudrait dépenser par les vannes motrices 53m,70.

» Pendant quatre mois de l'année au moins, le produit de la Seine par seconde, au pont d'Ivry, n'est pas de 53m,70. D'ailleurs, si la quantité d'eau qui coule dans Paris en étiage diminuait d'une manière notable, on serait obligé, pour ne pas laisser à sec les berges de la rivière, et pour conserver à la navigation le tirant d'eau dont elle a besoin, de construire un barrage à Grenelle à la hauteur de l'usine hydraulique. Ces eaux, ainsi retenues, auraient une vitesse presque nulle, et pourraient être une cause d'infection pendant les grandes chaleurs.

» Il nous reste à déterminer les dimensions du canal de dérivation : sa pente de fond serait, comme nous l'avons vu, de 0m,1224 par kilomètre; en admettant que la profondeur de l'eau fût de 2m,00 (3), il devrait avoir une largeur de 36m,25 pour débiter 53m,70. Cette largeur, suffisante en

(1) Jusqu'ici on n'a construit que des barrages mobiles dans le lit de la Seine.
(2) C'est la distance qui existe entre Ivry et le pont de Grenelle
(3) Et plaçant le fond du canal à son origine au niveau du seuil du barrage,

nients comme des avantages de l'emploi qu'on en peut faire pour l'élévation et la distribution des eaux.

Nous pouvons d'abord consulter ici notre propre expérience.

De vieilles machines élévatoires, d'un modèle antique, usées par un long service, existaient depuis longtemps, sans fonctionner d'une manière vraiment utile, à Chaillot, au Gros-Caillou, et près du pont d'Austerlitz. Il y a peu d'années, celles de Chaillot, qui dataient de 1782, ont été remplacées par deux magnifiques machines du système Cornwall, de 145 chevaux chacune, établies par un des constructeurs les plus habiles, sur le dessin d'un très savant ingénieur. L'une, à laquelle on a donné le nom d'*Iéna*, s'est mise en mouvement à la fin de 1853 ; l'autre l'*Alma*, n'a été posée qu'à la fin de 1854.

Elles pourraient, par un travail de vingt-quatre heures, faire monter ensemble 34 000 mètres cubes d'eau à l'un des réservoirs actuels de Passy, soit à 75 mètres 50 centimètres au-dessus du niveau de la mer ; mais, jusqu'à ce moment, leur action simultanée n'a point encore été obtenue. Au moment de la commande, il n'était pas question de les voir fonctionner à la fois. Dans l'espoir de ce résultat, que faisaient désirer les exigences croissantes de la con-

étiage, peut être considérée comme un minimum ; car à mesure que les eaux s'élèveraient sans avoir atteint la crête du barrage, leur niveau serait constant à l'origine du canal de dérivation, tandis qu'il y aurait accroissement de hauteur à l'aval de l'usine, dont la chute serait par conséquent diminuée. D'un autre côté, lorsque les eaux dépasseraient la crête du barrage et que ce barrage aurait été couché, l'augmentation de la profondeur de l'eau, dans le canal de dérivation, serait plus que compensée par la perte d'une portion de la chute absorbée pour produire la vitesse du courant. La largeur du canal de dérivation determinée pour l'étiage doit donc être augmentée, si l'on veut que la force motrice de l'usine ne diminue pas à mesure que les eaux s'élèvent, et ce ne serait pas exagérer que de porter cette largeur à 40^{m} environ.

» Il est évident, *à priori*, qu'il n'est pas possible de construire entre Ivry et Grenelle un canal de 40^{m} de largeur, dont le plafond serait placé en moyenne au niveau de l'étiage de la partie correspondante de la Seine. »

Ainsi, un canal de 40^{m} de large et de plus de 12 kilomètres de long, à creuser presque tout entier en tunnel sous les hauteurs de Bicêtre, de Montrouge, de Vanves, d'Issy, dans une contrée traversée par la Bièvre et trois chemins de fer, excavée en tous sens par des carrières et couvertes d'habitations ; la Seine, laissée complétement à sec dans la traversée de Paris, ou remplie d'une eau dormante et infecte pendant les mois d'été ; le tout pour donner à boire aux Parisiens une eau tantôt chaude, tantôt glacée, presque toujours trouble et chargée de matières organiques recueillies par le fleuve, dans son passage à travers les champs et les villes : voilà, en deux mots, le projet produit en dernier lieu. Il me paraît superflu d'en évaluer l'énorme dépense.

sommation, on a opéré des modifications considérables aux appareils annexes. Ces travaux sont à peine terminés, et l'effet est encore incertain. Jusqu'à ce jour, les machines de Chaillot n'ont guère agi qu'isolément. Toutefois, de très nombreux accidents ont failli compromettre le service : chapelles de refoulement brisées, balancier cassé, soupapes rebelles, prise d'eau insuffisante pour deux machines, inefficace même pour une seule en temps d'étiage, nous avons eu, depuis cinq ans, une suite non interrompue d'embarras de toute sorte. Les moindres ont motivé des réparations d'autant plus laborieuses que les pièces employées sont énormes : plusieurs ne pèsent pas moins de 8000 kilogrammes. On ne peut démonter et remonter de tels engins qu'avec beaucoup de temps et d'efforts. Tout dernièrement encore, au moment où l'on se croyait au but, après trois ans de réfections et de perfectionnements, un immense corps de pompe, celui de l'*Alma*, s'est rompu, et la machine s'est trouvée paralysée pour plus de six semaines. L'*Iéna* seul continuait le service ; mais, un matin, l'ingénieur en chef a été tout à coup averti qu'elle ne fonctionnait plus. Heureusement, le mal a pu être réparé dans la journée. Peu s'en est fallu, cependant, que l'eau de la Seine ne fît complétement défaut, et que les quartiers hauts de la ville ne fussent privés, pour un temps plus ou moins prolongé, de toute alimentation.

On voit dans quelles anxiétés est tenue, par les machines à vapeur, une administration préoccupée de ses devoirs, qui est chargée de fournir de l'eau à une immense population. La présence même de deux machines, dont l'une agit pendant que l'autre se répare, ne suffit pas à rendre le service infaillible. Aussi, une compagnie de Londres, celle de Chelsea, n'a point hésité à tripler le nombre des appareils dont le jeu incessant lui est indispensable, de telle sorte que, si une machine en activité vient à se briser tandis que son auxiliaire est en réparation, il y en ait une troisième toute prête à prendre la suppléance. A ce compte, pour assurer la marche non interrompue de deux machines, l'usine de Chaillot devrait en avoir six. Ce serait un luxe excessif, peut-être ; mais quatre n'auraient rien de superflu, si l'on voulait donner au service une suffisante sûreté.

Dans l'hypothèse où les 100 000 mètres cubes aujourd'hui nécessaires seraient demandés à la vapeur seule, comme on a calculé qu'il faudrait un groupe de 9 machines de 100 chevaux utiles chacune, ou l'équivalent, pour monter une telle masse d'eau à la hauteur exigée par les besoins de distribution, il y aurait lieu de soutenir cette première ligne par un groupe égal de machines supplémentaires. La compagnie de Chelsea exigerait un second renfort, ce qui formerait un total de 27 machines ; une sévère prudence en deman-

derait au moins 18; l'économie la plus hardie ne descendrait guère au-dessous de 15.

Les hommes compétents diffèrent d'opinion sur la préférence à donner, pour l'élévation de l'eau, soit aux machines à simple effet, dites de Cornwall, comme celles qui viennent d'être placées à Chaillot, soit aux machines à double effet, dont les organes ont moins de volume, et qui sont, en cas d'avarie, plus faciles à réparer. Toujours est-il que, lorsqu'il s'agit du service permanent d'exigences quotidiennes, qui ne veut point de variation ni d'incertitude, la fragilité des machines est le premier défaut de cette création compliquée du génie de l'homme. En comparaison, les aqueducs ont le privilége de l'éternelle durée. Plusieurs de ceux qu'a laissés l'antiquité ont vaincu et le temps, et la guerre, et la barbarie. Une solide construction et un peu de vigilance préservent de toute rupture, pour de longues années, les simples conduites en maçonnerie ou en métal (1).

Le second inconvénient des appareils élévatoires à vapeur, c'est de ne pouvoir fonctionner qu'au moyen d'une coûteuse combustion et sous la main d'ouvriers d'élite, c'est-à-dire au prix d'une dépense journalière très considérable. Lorsqu'une nation, une grande cité veut pourvoir à l'un de ces besoins publics qui sont également impérieux dans toutes les vicissitudes de sa destinée, dans la prospérité comme dans les revers, s'il se présente deux moyens praticables : l'un, réclamant tout d'abord des frais élevés et un puissant effort, mais ne chargeant l'avenir lointain que d'une faible dépense d'entretien et d'une médiocre sollicitude; l'autre, moins dispendieux au début, mais grevant chaque année, chaque jour, d'un lourd fardeau financier et de soins multipliés et attentifs, cette nation ou cette cité ne peut hésiter à préférer le premier moyen, pour peu qu'elle ait la conviction de sa propre durée, le souci de sa gloire, et le sentiment de ses devoirs envers les générations à venir.

Dans le VIe siècle, au temps des rois goths, Théodoric, Athalaric, Vitigès, Rome était encore en pleine jouissance du produit de ses aqueducs ! En eût-il été de même, si Auguste ou Trajan eussent connu et choisi la vapeur, et confié à 200 machines le soin de tirer du Tibre les 1 400 000 mètres cubes qui se répandaient dans la ville ? Aujourd'hui, les fontaines de Trevi, Sixtine et Pauline cou-

(1) Lorsqu'au milieu du siècle dernier, Deparcieux proposait de dériver sur Paris les eaux de l'Yvette, il posait en principe que l'eau destinée à l'alimentation d'une grande ville devait être non-seulement de bonne qualité, et en quantité surabondante, mais encore amenée sans obstacles, ni interruptions, ni suspensions, sans d'autres soins que l'entretien des conduites, inévitable dans tous les cas. (*Acad. des sciences*, 1762, 337 à 349.)

leraient-elles dans la Rome moderne avec une splendide abondance, si les anciens papes, alors qu'ils étaient puissants et riches, en avaient demandé l'alimentation à des machines exigeant un entretien constant et une dépense journalière ?

Le Conseil Municipal de Paris, qui, par un premier vote, a donné la préférence au système des dérivations sur celui des procédés élévatoires, ne voudra certainement pas, lors de son choix définitif, que la quantité d'eau mise, d'année en année, à la disposition du public, dépende, même pour le plus lointain avenir, des mobiles destinées de la nation, ni des oscillations de la fortune municipale. Il trouvera, d'ailleurs, dans le premier de ces deux systèmes, l'inappréciable avantage d'assurer au budget de la ville, après une première dépense qui peut être répartie sur un nombre plus ou moins grand d'exercices, non-seulement l'affranchissement presque entier de toute charge ultérieure à l'occasion de la distribution des eaux, mais encore un surcroît très important du revenu durable des concessions annuelles.

Supposons cependant que, détournant les yeux de toute pensée prévoyante, et reniant ainsi l'esprit qui a jusqu'à ce jour animé ses actes, l'administration parisienne se résigne à puiser au jour le jour dans la Seine l'eau nécessaire à la consommation de la cité populeuse confiée à sa vigilance, aura-t-elle résolu, du moins pour le présent, le problème qui lui est posé ? L'eau de la Seine même au-dessus du confluent de la Marne, réunit-elle les conditions de la meilleure alimentation possible ?

J'ai établi, dans mon premier mémoire, et la délibération du Conseil Municipal du 12 janvier 1855 admet, avec moi, que trois qualités sont essentielles aux eaux publiques. Elles doivent être irréprochables au double point de vue de la salubrité et des usages ménagers ou industriels, fraîches en été, sans devenir trop froides en hiver, limpides en toute saison.

L'eau de la Seine ne contient aucune substance minérale insalubre ou incommode; mais elle est toujours chargée, même au-dessus de Paris, de matières organiques, végétales ou animales, dans une assez forte proportion. Durant l'été, elle est chaude, et l'hiver, elle entre presque glacée dans les conduites, sur lesquelles ces changements de température exercent une nuisible influence. Pendant les trois quarts de l'année, elle est trouble ou louche, et elle ne peut être bue sans filtrage préalable, même lorsqu'elle paraît limpide.

En thèse générale, l'eau d'une rivière qui reçoit dans son cours des débris de toutes natures, des immondices accumulées, des substances malfaisantes charriées par les torrents et les ruisseaux, et qui subit, à travers les saisons, toutes les vicissitudes du thermomè-

tre, n'est acceptable, pour les habitants d'une grande ville, que s'ils ne peuvent en avoir de meilleure (1).

Le filtrage rend à l'eau sa limpidité ; mais il ne la dégage pas des substances hétérogènes qui y sont dissoutes, et il n'en peut changer la température. D'ailleurs, la pratique en grand du filtrage, appliquée à l'eau d'un fleuve aussi limoneux que la Seine, est d'un succès au moins douteux. Dans tous les cas il exigerait une série de bassins qui, pour 100 000 mètres cubes d'eau, n'occuperaient pas une superficie de moins de 5 hectares, et qui devraient, en conséquence, être établis en dehors de la ville. Un premier étage de machines à vapeur y verserait l'eau qui serait reprise, une fois épurée, par une seconde série de machines, et portée, par de très longues conduites, à la hauteur voulue. L'opération demanderait beaucoup de soins : elle serait au moins très dispendieuse.

Le rafraîchissement de l'eau destinée à la consommation de Paris n'est pas possible. On a proposé de la faire séjourner dans des bassins voûtés, sous les hauteurs de Montmartre ou de Belleville, pour l'y amener à une température moyenne constante ; mais l'effet inverse se produirait : les parois des réservoirs se mettraient peu à peu en équilibre avec la température du dehors, au moyen de la masse énorme d'eau qui y serait journellement accumulée (2).

(1) Déjà, dans mon mémoire de 1854, j'ai fait remarquer la tendance de plusieurs villes de la Grande-Bretagne à renoncer aux prises d'eau en rivière, et à s'approvisionner au moyen de dérivations. Le corps municipal de Glasgow, dont j'indiquais à cet égard les projets, est à l'œuvre depuis dix-huit mois, pour amener les eaux du lac Katrin sur un point qui domine la ville entière. Ce n'était certainement pas par la quantité que l'eau faisait défaut; car deux compagnies en fournissaient chaque jour 77 000 mètres cubes, soit plus de 183 litres par tête, pour une population de 420 000 âmes. Mais la plus grande partie de cette eau était puisée dans la Clyde, dont la limpidité est altérée par les immondices qu'y projettent les usines et les habitations riveraines, et par des torrents bourbeux descendus des montagnes du comté de Lanarck La dérivation des eaux claires et très pures du lac Katrin aura 60 kilomètres, coûtera plus de 33 millions, et, les eaux de la Clyde écartées, portera l'approvisionnement quotidien a 108 000 mètres cubes, soit 257 litres par tête. Pour couvrir la dépense premiere et tous les frais ultérieurs du service, la ville de Glasgow est autorisée par un acte du parlement à surélever, selon le besoin, la taxe actuelle dite *water-rates*.

(2) Pour échapper à cette objection, un des nombreux projets qu'a fait éclore mon premier travail comprend un système de reservoirs voûtés, assez grands pour contenir la quantité d'eau nécessaire à Paris durant plusieurs mois. L'auteur se propose de prendre cette eau dans la Loire, au moyen d'un canal d'alimentation (navigable comme celui de l'Ourcq), approvisionnant les réservoirs qu'il établirait dans quelqu'un des vallons élevés qui coupent les bois de Meudon. C'est seulement au printemps et

Ainsi, deux services de machines avec leurs auxiliaires d'immenses appareils de filtrage, un nombre considérable d'ouvriers et d'employés, c'est-à-dire des premiers frais plus grands qu'on ne le suppose et une dépense quotidienne, pour donner à Paris une eau médiocrement pure et claire, toujours chaude en été et glaciale en hiver : voilà les conditions du système d'élévation par la vapeur de l'eau de Seine, prise au-dessus du confluent de la Marne, tant préconisé comme dernier mot du savoir moderne.

Mais expérience passe science, et l'expérience, d'accord avec le bon sens, nous enseigne que, pour l'usage d'une grande cité, le moyen préférable et le moins dispendieux en définitive, c'est la

à l'automne, lorsque la température n'est ni chaude ni froide, que l'eau serait emmagasinée dans ces réservoirs. Elle s'y maintiendrait à 11° ou 12°, et y déposerait, par un séjour plus ou moins prolongé, toute espèce de limon.

Quelle serait la capacité de ces lacs souterrains ? L'auteur les emplit en mars et en octobre, ce qui suppose un approvisionnement de cinq mois consécutifs. J'admets que le thermomètre permette de le réduire à quatre mois seulement. Il s'agit, dans le projet de 260 000 mètres cubes, au minimum, par 24 heures, soit, pour quatre mois, 31 200 000 mètres cubes, ce qui commande un réservoir de plus de 30 hectares de superficie, avec une profondeur moyenne de dix mètres !

Comme l'eau ne pourrait s'y clarifier sans déposer au fond d'épaisses couches de vase, il faudrait établir des bassins de supplément pour les temps de curage.

Sans en tenir compte, il suffit de remarquer que les frais de construction de la voûte et du radier du principal ouvrage, à 25 francs au moins par mètre carré, dépenseraient 78 millions de fr. Qu'on ajoute à cette somme, d'une part, la dépense des murs d'enceinte et de refend pour établir les compartiments nécessaires, des piliers pour soutenir les voûtes, des conduites pour amener l'eau à Paris ; d'autre part, la valeur des terrains à exproprier sur des points couverts de maisons de campagne, comme toutes les hauteurs voisines de la ville, l'on arrivera à un total énorme que nulle combinaison ne saurait réduire à des proportions raisonnables.

Le canal de dérivation de la Loire aux rives de la Seine ayant à traverser, avec d'immenses travaux, les vallées de plusieurs affluents du premier des deux fleuves, aussi bien que celle de l'Orge, de la Renarde, de l'Yvette, de la Bièvre, etc., coûteraient probablement plus que celui de la Somme-Soude.

L'eau d'une rivière se charge toujours en courant de détritus organiques, et se corrompt plus ou moins dans une stagnation prolongée : il y a donc lieu de penser qu'on ne donnerait à Paris, surtout vers la fin de l'été, qu'une boisson aussi nauséabonde que coûteuse.

On voit, par ce simple aperçu, avec quelle légèreté et quelle absence d'études préliminaires sont dressés de tels projets, que l'ardeur de contredire oppose chaque jour aux travaux longtemps médités des ingénieurs les plus éminents et les plus expérimentés.

dérivation de sources salubres, abondantes et suffisamment élevées par un aqueduc qui, une fois construit, ne demande pour fonctionner ni appareil filtrant, ni mécanisme en mouvement, ni charbon en flamme, ni main-d'œuvre quotidienne, et qui fournisse à profusion d'excellente eau, toujours claire et fraîche, portée par son propre poids dans tous les quartiers, à tous les étages des maisons de la ville : c'est ce que le Conseil Municipal de Paris a reconnu et constaté dans sa délibération du 12 janvier 1855.

II. — *Études définitives.*

Dès le 1er mars 1855, M. le Ministre des travaux publics a bien voulu mettre à ma disposition M. l'ingénieur en chef Belgrand et deux ingénieurs ordinaires expérimentés, MM. Rozat de Mandres et Collignon, pour être attachés au service des études de dérivation d'eaux de sources vers Paris.

Quinze à seize mois ont été consacrés à ces travaux, que l'intempérie des saisons venait souvent compliquer, qui embrassaient d'ailleurs une grande étendue de terrain et des opérations multipliées et délicates. Le surplus du temps écoulé jusqu'à ce jour a été employé à la préparation des projets relatifs à la distribution des eaux dans Paris, et à la canalisation du sol de la ville. Ces améliorations diverses forment un tout indivisible, sinon dans l'exécution, du moins dans le dessein général et dans la décision première dont elles peuvent être l'objet. Voter la dérivation, c'est s'engager sur le système de distribution ; tracer le réseau des conduites, c'est faire en même temps le plan des égouts ; déterminer la direction, la coupe, la disposition intérieure des galeries nécessaires au passage des eaux, c'est préjuger toutes les autres destinations de ces galeries.

La mission confiée à M. Belgrand ne consistait pas simplement à prendre pour point de départ ses recherches de 1854, tout ingénieuses et concluantes qu'elles semblaient être, et à dresser le projet d'un aqueduc destiné à conduire certaines sources des vallées de la Somme et de la Soude à Paris; il devait poursuivre, à nouveau, la meilleure solution de ce problème : dériver sur Paris à la hauteur de 80 mètres au moins au-dessus du niveau de la mer, 100,000 mètres cubes, par vingt-quatre heures, d'eau de source de bonne qualité, en faisant la moindre dépense possible dans une limite de 25 millions.

Si, en effet, il existait à l'altitude nécessaire des sources suffisamment abondantes, aussi pures et plus pures que celle des vallées de la Somme et de la Soude, plus près de Paris, il les faudrait préférer à coup sûr, puisque, l'aqueduc à construire étant moins long, la somme à dépenser s'atténuerait d'autant.

L'ingénieur en chef s'est réservé le soin de cette vérification générale des sources du bassin de la Seine; mais, comme les probabilités paraissaient être en faveur de ses premières conclusions, il a chargé MM. Rozat de Mandres et Collignon de dresser, en même temps, sous sa direction, le plan et le devis de la dérivation de la Somme-Soude. Ainsi, d'une part, ce travail, qui devait être définitif, selon toute apparence, ne se trouvait pas ajourné par le contrôle de l'avant projet; de l'autre, il pouvait être arrêté à chaque instant, si la découverte de sources préférables en rendait la poursuite inutile.

Quelques données précises ont guidé M. Belgrand dans l'accomplissement de la tâche qu'il s'était imposée.

En premier lieu, la recherche à faire ne devait point s'étendre en dehors du périmètre du bassin de la Seine, c'est-à-dire de la ligne de hauteurs d'où descendent, vers le fleuve, les rivières ou les ruisseaux qui l'alimentent. Au delà de cette frontière de sommets plus ou moins élevés commencent des pentes en sens inverse, qui épanchent leurs eaux dans d'autres vallées; mais, vouloir retourner vers Paris ces cours d'eaux s'éloignant de la Seine, ce serait compliquer le problème de difficultés nouvelles, résultant presque toujours de la distance plus grande à parcourir, et, dans tous les cas, d'obstacles de terrain à surmonter.

En second lieu, il ne pouvait être question que de sources proprement dites, et non de ruisseaux déjà distants de leur point de départ. L'eau d'un ruisseau change de température selon les saisons; mille causes en altèrent la limpidité, la saveur, la qualité. Il est vrai que, lorsqu'en sortant de terre, elle est chargée outre mesure de sels calcaires, elle en dépose une partie dans son lit et sur ses bords, et devient moins dure en courant; mais une telle eau est presque toujours médiocre et ne doit être prise ni à sa source ni dans son cours. Si, au contraire, la source est pure et ne contient que la quantité de sels en dissolution favorable à la santé, l'eau perdra bien vite quelque chose de sa valeur en route; elle pourra même devenir désagréable ou malsaine, en roulant au milieu des tourbes, en se grossissant d'eaux de pluie tout imprégnées des engrais du voisinage, en traversant des fosses à chanvre, des tanneries, des blanchisseries, enfin des hameaux et des villes, dont les égouts sont des causes d'infection aussi redoutables que les usines les plus insalubres (1).

(1) Voici en quels termes s'exprimait Parmentier, vers la fin du dernier siècle, à propos du projet mis en avant par Deparcieux, d'emprunter l'eau de Paris au cours de l'Yvette :

« A la fin de la belle saison, la plupart des petites rivières sont couvertes des dépouilles des arbres qui pendant l'hiver se pourrissent et se

Il fallait donc choisir quelques-unes des sources, apparentes ou cachées, du bassin de la Seine, et en conduire à Paris les eaux dérivées, par un aqueduc sous terre, afin d'en conserver la limpidité et la fraîcheur première.

L'élévation du point de départ devait être telle qu'on pût atteindre dans Paris, non pas seulement 80 mètres au-dessus du niveau de la mer, mais un point d'arrivée plus haut encore, s'il était possible, afin d'assurer d'autant mieux le service.

On ne devait négliger aucune des conditions essentielles d'une moindre dépense : l'abondance de l'eau, la plus courte distance de Paris, la modération des indemnités à payer, l'omission d'une seule de ces conditions pouvant suffire à compenser et au delà l'économie produite par la réalisation des deux autres.

Mais la raison principale et déterminante du choix à faire devait être la qualité de l'eau, qui peut être appréciée d'après l'analyse chimique, le goût, et certaines données de la géologie.

Les matières contenues ordinairement à l'état de dissolution, dans l'eau des sources du bassin de la Seine, sont principalement des sels de chaux ou de magnésie, des carbonates, sulfates ou chlorures.

La présence de sulfates terreux en quantité notable rend l'eau dure, malsaine ou tout au moins de digestion pénible ; elle s'oppose à la cuisson des légumes ; elle empêche le savon de se dissoudre; enfin, les dépôts qu'elle occasionne, à une certaine température,

changent en limon ; les digues, les déversoirs, les batardeaux, les vannes, les chanvres, les lins que l'on fait macérer et rouir dans les ruisseaux ou fosses pratiquées à côté, toutes les immondices, les lavages, les égouts, les eaux pluviales des villes, des bourgs, des villages, des hameaux et des fermes qui y aboutissent, sont encore autant de causes qui infectent l'eau, occasionnent des dépôts qui ralentissent son courant et empêchent qu'elle ne puisse en détruire la source ou les entraîner, même dans les plus grandes crues .. Faut-il s'étonner si l'eau qui a séjourné de cette manière dans les écluses malpropres des moulins, qui a lavé des prairies marécageuses, qui a pour fond, rarement du sable, mais toujours un limon et des végétaux qui se décomposent, contracte un goût de vase plus ou moins sensible, à raison des circonstances locales et des saisons ?

» Ce sont néanmoins ces eaux originairement le réceptacle des immondices de tous les endroits qu'elles ont baignés, qui charrient longtemps les résultats des dégraisseurs, des bouchers, des tanneurs, des blanchisseuses; des teinturiers, des fabriques de colle forte : ce sont, dis je, ces eaux qu'on estime tant, qui composent par leur réunion les grandes et les moyennes rivières en s'y déchargeant.

» ... L'eau de l'Yvette, à sa source, ne m'a point paru avoir le goût de marais qu'on lui reproche : elle ne ne le contracte qu'à quelques pas de la fontaine. » (*Dissertation sur la nature des eaux de la Seine*, 61 et 67.)

incrustent les chaudières des machines à vapeur, au grand danger des explosions.

Toute eau qui contient des sulfates terreux en quantité notable doit donc être proscrite.

Le carbonate de chaux en dissolution dans l'eau est favorable à la santé, et communique à la boisson une saveur agréable, pourvu que la quantité n'en soit pas trop considérable. Il ne nuit point à la cuisson des légumes; mais il agit sur le savon comme les sulfates. S'il est en excès, il incruste à froid les conduites de fonte et les double peu à peu d'un cylindre de pierre, dont l'épaisseur s'accroît progressivement et restreint d'autant la section restée libre pour le passage de l'eau.

Les carbonates de magnésie et les chlorures sont presque toujours en trop faible dose dans les eaux du bassin de la Seine pour en altérer la qualité.

Il importait donc de constater avec soin quelles quantités de sels de chaux et spécialement de sulfate ou de carbonate renferment les sources du bassin de la Seine; quelle proportion de carbonate rend l'eau agréable, salubre, sans incruster les conduites et sans faire obstacle aux usages industriels, et à quelle limite l'excès nuisible commence.

L'emploi d'un appareil ingénieux, récemment inventé par MM. Boutron et Boudet, et nommé par eux *hydrotimètre* (mesure de la valeur de l'eau), a singulièrement facilité ces recherches, en substituant, dans la plupart des cas, une expérience très simple et très sûre aux longues et délicates opérations de l'analyse ordinaire.

On a vu que l'eau chargée en excès de sels terreux dissout mal le savon. C'est pour cette cause que les eaux de Belleville et des prés Saint-Gervais, rebelles à toute blanchisserie, ont fait donner à la principale fontaine par laquelle elles sont versées dans Paris, le nom caractéristique de fontaine *Maubuée* (mauvaise lessive). Sur cette propriété des eaux dures, les deux chimistes distingués dont il vient d'être question ont fondé leur procédé pratique.

L'eau pure, dans laquelle on dissout une quantité quelconque de savon, s'empare, dès qu'on l'agite, de parcelles d'air, les enveloppe et les conserve à sa surface en petits globules accumulés, dont la réunion constitue la mousse : c'est un phénomène bien connu. Un décigramme de savon par litre d'eau distillée, ou, ce qui revient au même, un hectogramme par mètre cube, suffit pour que la mousse se forme et persiste; mais, si l'eau contient un sel à base terreuse, le savon est détruit et remplacé par un précipité insalubre. Voici comment : le savon est composé d'un acide gras, stéarique, margarique ou oléique, et de soude; le sel terreux est composé, par exemple, d'acide carbonique et de chaux. Lorsque les deux combi-

naisons sont en présence, l'acide carbonique s'unit à la soude, pour former un carbonate de soude qui demeure en dissolution dans l'eau; l'acide gras et la chaux se marient parallèlement, et deviennent ce que la science nomme un stéarate, margarate ou oléate de chaux, que l'eau ne peut dissoudre. Ce dernier composé apparaît alors sous l'aspect de flocons ou de grumeaux, qui tombent au fond du vase. Tant qu'il reste une parcelle de sel terreux en dissolution, l'eau ne mousse pas; c'est seulement quand toute la chaux que l'eau contenait a été neutralisée, que, par l'addition d'un excès de savon, dans la proportion d'un hectogramme par mètre cube, l'eau convenablement agitée se couronne d'une mousse persistante.

L'appareil dont il s'agit, l'hydrotimètre, est composé de deux pièces principales : un flacon gradué de telle sorte qu'on y puisse mesurer exactement le volume de l'eau soumise à l'expérience, et une burette tubulaire, également graduée, contenant la liqueur savonneuse, dont on verse plus ou moins dans le flacon, selon la quantité de sels terreux à décomposer, avant d'obtenir la mousse indicative de l'excès du savon. Le volume d'eau étant supposé constamment d'un mètre cube, chaque degré de la burette tubulaire qui se vide pour l'expérience indique la neutralisation d'un hectogramme de savon. Des opérations de détail, qu'il serait sans intérêt de décrire ici, permettent de doser séparément chacun des produits de l'analyse.

Par une curieuse coïncidence, le poids des sels terreux dissous dans une quantité d'eau déterminée est à peu près égal au dixième du poids du savon nécessaire pour la décomposition des mêmes sels. Le degré hydrotimétrique d'une eau chargée de carbonate de chaux étant de 25, par exemple, la double conséquence en est que cette eau contient environ 25 décagrammes ou 2 hectogrammes 50 grammes de sels calcaires par mètre cube, et qu'il y faut mêler, en pure perte, 2 kilogrammes 500 grammes de savon, avant de la rendre mousseuse.

L'épreuve faite des eaux actuelles de Paris donne les résultats suivants, variables dans certaines limites :

Eau de Grenelle	de 9	à 11	degrés de l'hydrotimètre	
— de Seine.	17	20	—	—
— d'Ourcq.		31	—	—
— d'Arcueil		37,50	—	—
— des Prés Saint-Gervais.		75	—	—
— de Belleville		155	—	—

C'est-à-dire qu'avant d'obtenir le mélange d'eau et de savon produisant la mousse, qui est nécessaire au blanchissage, et qu'on n'obtient qu'après le précipité des sels de chaux, il faut d'abord

faire fondre et neutraliser, dans un mètre cube d'eau de Grenelle, de 9 à 11 hectogrammes de savon ; dans une quantité égale d'eau de Seine, 1 kilogramme 7 hectogrammes ou 2 kilogrammes ; dans un pareil volume d'eau d'Ourcq, 3 kilogrammes 1 hectogramme, et qu'enfin, un mètre cube d'eau de Belleville absorberait, avant de pouvoir servir au blanchissage, l'énorme quantité de 15 kilogrammes 5 hectogrammes de savon.

Non-seulement l'économie défend l'emploi d'eaux trop chargées de sels terreux pour le savonnage, mais encore les réactions diverses de ces sels dans la plupart des emplois industriels et domestiques, rendent de telles eaux impropres à tout usage.

On a vu que l'eau est salubre et agréable, si elle ne contient qu'une certaine portion de carbonate de chaux ; mais qu'elle devient dure, malsaine ou indigeste, et qu'elle incruste les conduites, si la proportion s'accroît notablement. Peut-on fixer d'une manière absolue la limite qu'on ne saurait dépasser ? Jusqu'à quel degré de l'hydrotimètre l'eau contenant des carbonates de chaux peut-elle être considérée comme bonne ? Au-dessus de quels degrés devient-elle médiocre ou mauvaise ?

Un très grand nombre d'expériences ont été faites par M. Belgrand sur des ruisseaux et des rivières, dont l'eau a été essayée à leurs sources, et ensuite à divers points de leur cours. Il en est résulté que l'eau qui, au point de départ, marque 18 degrés ou moins à l'hydrotimètre, ne perd, dans sa marche, aucune partie des sels calcaires qu'elle contient ; que si, au contraire, l'indication hydrotimétrique de la source dépasse 18 degrés, l'eau abandonne à ses rives, aux canaux qu'elle parcourt ou aux conduites qui la distribuent, une certaine quantité des carbonates de chaux dont elle est chargée au-dessus de cette limite. Entre 18 et 20 degrés, les dépôts sont presque insensibles. Au-dessus de 21 degrés, ils deviennent considérables ; l'incrustation des conduites est rapide (1) et diminue bientôt notablement la capacité intérieure des tuyaux de fonte d'un petit diamètre.

(1) L'épreuve hydrotimétrique de l'eau d'Arcueil, restreinte au carbonate de chaux, n'accuse que 21 degrés : cette eau est cependant très incrustante.

L'eau d'Ourcq, qui obstrue tout aussi rapidement les conduites, ne marque, dans les mêmes conditions, que 22°, 75.

L'eau de la source du Rosoir, dérivée à Dijon, qui est également incrustante, ne donne que 23°.

La grande source de Chailly (vallée du Grand-Morin), qui forme des dépôts calcaires considérables sur les roues des usines qu'elle fait marcher, donne 25°.

La source de Busagny, dérivée à Pontoise, qui est plus incrustante encore, marque 31°.

D'autre part, les observations faites sur la santé publique semblent mesurer de même le degré de salubrité des eaux.

Le goût des populations ne s'y trompe guère. Sans doute la limpidité et la fraîcheur sont recherchées avant tout; c'est pour cette cause que l'eau d'Arcueil, eau médiocre et peu propre aux usages domestiques et industriels, a été longtemps en faveur. Mais, toutes choses égales d'ailleurs, l'eau la moins saturée de sels calcaires est ordinairement celle que le public préfère. L'eau de Seine, par exemple, dont le degré moyen est 17 ou 18, au pont d'Ivry, jouit d'une juste célébrité : elle est aujourd'hui mise au premier rang des eaux de Paris, soit par les consommateurs, soit par les industriels; et en effet, il n'en faudrait pas chercher d'autre pour l'alimentation de cette ville, si elle n'était presque toujours trouble, trop chaude ou trop froide, et altérée, dans sa qualité même, par des détritus organiques.

Il y a donc lieu de conclure que le maximum hydrotimétrique des eaux de sources à dériver vers Paris ne devra pas excéder 18 degrés.

L'étendue superficielle du bassin de la Seine se mesure par plus de 400 kilomètres de longueur, depuis la source la plus éloignée du fleuve jusqu'à son embouchure, et 250 à 275 kilomètres au moins de largeur, des sources du Loing à celles de la Marne, des sources de l'Essonne à celles de l'Aisne, des sources de l'Eure à celles de l'Oise. Dans ce vaste bassin, l'eau se montre à la surface du sol par des milliers de points.

Il n'était guère possible d'entreprendre l'étude successive des eaux de chacune de ces sources, petites ou grandes, pour en noter la composition chimique, la saveur, la quantité, la température, la hauteur au-dessus du niveau de la mer, et la distance de Paris; mais la science fournissait le moyen de les grouper par régions et par catégories; d'en éliminer un grand nombre à coup sûr; d'apprécier, par l'essai de quelques-unes, la valeur de toutes celles du même groupe, et de restreindre, dans les proportions admissibles, le nombre des observations à faire.

Le bassin hydrographique de la Seine n'a pas tout à fait la même étendue que le bassin géologique dont Paris est le centre.

Celui-ci, de forme à peu près circulaire, a pour limite au nord-ouest la Manche, du Calvados au Pas-de-Calais; au nord, à l'est, au sud, une ligne de faîtes circonscrivant les sources de l'Oise, de l'Aisne, de la Marne, de l'Aube, de la Seine, de l'Yonne; à l'ouest, le prolongement de cette ligne, dans la direction de Bourges, Châteauroux, Poitiers, Angers, le Mans, Alençon et Caen. Trois ordres de terrains superposés forment, au-dessus du granite, cette vaste et riche partie du sol français : le terrain appelé jurassique en est la

base; au-dessus, s'étend le terrain crayeux ou crétacé; plus haut encore, le terrain tertiaire.

Les assises des deux premiers se relèvent à la circonférence, particulièrement au nord-est, à l'est et au sud-est, et forment, en montrant leurs roches à nu, des arêtes circulaires, concentriques, de moins en moins hautes, à mesure qu'on approche du centre. On dirait, selon l'ingénieuse comparaison d'un savant illustre, M. Elie de Beaumont, autant de vases immenses de forme semblable, placés l'un dans l'autre (1). La capacité intérieure du dernier est recouverte et remplie par les couches tertiaires plus récentes. Paris est à peu près au milieu de toute la surface.

Si, de ce point, on dirige par la pensée vers le centre de la terre, une ligne verticale, comme serait celle d'un puits artésien prolongée, on franchit d'abord les couches tertiaires, puis celles de la craie; puis les couches jurassiques. L'épaisseur totale, ainsi perforée, serait au moins d'un millier de mètres. Si, du même point, de Paris, on tire une ligne horizontale vers la circonférence du bassin, principalement dans la direction de l'est, on traverse, dans le même ordre, les mêmes terrains apparaissant l'un après l'autre à la superficie du sol. Le chemin qu'on aura ainsi parcouru, ou, en d'autres termes, la longueur du rayon tracé dans ce sens, sera de 200 à 250 kilomètres

Il est tout à fait superflu ici de subdiviser, par étages successifs, chacun des systèmes jurassique, crétacé ou tertiaire; il suffit de dire qu'en formant les séries très variées de couches sédimentaires qui les composent, la nature a procédé, à certains égards, d'une manière uniforme. Des sables, débris de roches entraînés par les courants, s'étendent ordinairement à la base de chaque groupe géologique; au-dessus, des argiles, matières lourdes, compactes, boueuses, des marnes, mélanges d'argile et de calcaire, ont été délaissées par les eaux; puis, le calme travail de longs siècles a construit les assises purement calcaires, résidus accumulés de coquillages souvent microscopiques, prodigieuse agglomération d'imperceptibles animaux, que la mer ou les eaux douces ont déposés lentement, après leur avoir donné l'existence. Cet ordre dans les formations sédimentaires n'est pas toujours régulier; mais, le plus souvent, les sables, les argiles, les couches marneuses, les roches calcaires se succèdent par bandes alternatives, concentriques ou juxtaposées, dans l'épaisseur du système géologique de Paris.

Qu'arrive-t-il des eaux qui tombent sur ce vaste ensemble? Dans quelles conditions les sources y naissent-elles?

Les sables, à l'état divisé, sont d'autant plus pénétrables par

(1) Explication de la carte géologique de la France, t. I, p. 23.

l'eau, que les grains dont ils sont composés ont plus de volume et laissent entre eux de plus larges interstices. Les sables réunis par un ciment siliceux ou calcaire se transforment en grès, dont les uns ne livrent à l'eau qu'un passage lent et difficile, et les autres sont presque absolument imperméables.

Les bancs d'argile ou de marne argileuse continus, sans fissure, opposent à l'eau un obstacle insurmontable.

Au contraire, parmi les roches calcaires, les unes sont à la fois plus ou moins spongieuses et divisées par des fissures multipliées, comme le calcaire grossier, la craie, etc.; les autres, plus dures, comme certains calcaires jurassiques, s'ouvrent d'étage en étage par mille brisures, où l'eau s'insinue aisément.

On peut donc classer ces diverses natures de terrains en perméables et imperméables.

Quand l'eau arrive sur les premiers, elle ne demeure point à la superficie; elle gagne les couches inférieures, y circule de crevasse en crevasse, y forme des nappes souterraines, en suit la pente, en remplit la masse, comprise d'ordinaire entre deux couches imperméables, et arrive ainsi, par exemple, de l'extrémité des plaines de la Champagne jusqu'au dessous de Paris, à 550 mètres de profondeur, d'où peuvent la faire jaillir des puits artésiens.

Si l'eau tombe, au contraire, sur des terrains imperméables, elle séjourne en marécages sur les plateaux sans pente : elle ruisselle dans tous les plis, dans tous les ravins ; elle roule en torrent ou disparaît par évaporation, selon l'état de l'atmosphère.

Les sources de terrains imperméables se forment sous la terre végétale, dans la mousse des forêts, dans quelque fente ; si le sol n'est pas complétement impénétrable, elles suintent, au penchant du premier vallon, en minces filets ; le nombre en est considérable ; le volume petit ; la moindre pluie les gonfle et les trouble ; le moindre soleil les fait tarir.

Les sources des terrains perméables sont toujours plus rares et n'apparaissent que dans les vallées relativement profondes. Il faut que le sol s'abaisse au-dessous du niveau de la nappe intérieure, pour que l'eau se fasse jour et prenne son écoulement à la superficie.

Les sources sont alors plus ou moins abondantes, plus ou moins tarissables, selon l'importance de la couche au sein de laquelle elles puisent leurs eaux.

Si le banc de sable ou de calcaire est de peu d'épaisseur, la source qui en sort est faible et de débit variable. Il arrive aussi, parfois, qu'une vallée coupe la couche perméable tout entière, et fait apparaître au-dessous la tranche d'une couche imperméable ; alors, au point de contact des deux couches, l'eau dont la première est péné-

trée et qui coule en nappe sur la seconde, s'épanche en petites sources multipliées.

La couche perméable est-elle, au contraire, puissante : alors, toute source qui s'y montre abondamment, ne tarit point, subit faiblement, dans ses crues, les variations atmosphériques, alimentée qu'elle est par l'immense et inépuisable réservoir souterrain dont elle est comme la décharge. La rivière qui naît ainsi toute formée se grossit ordinairement très vite de sources nouvelles, toutes issues de la même origine, et qui se manifestent au fond même de son lit ou à peu de distance de ses bords.

Une loi constante a été observée par M. Belgrand, et c'est une des plus curieuses de celles qui forment sa théorie des sources. Les vallées peu profondes des terrains perméables ne contiennent aucun cours d'eau, leur thalweg étant plus élevé que la superficie de la nappe souterraine ; mais c'est ordinairement au point où elles débouchent dans une vallée principale, arrosée par une rivière, que naissent les sources qui alimentent ce cours d'eau. On en doit conclure que la disposition intérieure du sol a une analogie naturelle avec le profil de la surface, et que le mouvement des eaux qui pénètrent une couche perméable, suit, même sous terre, le cours des vallées. Toute tranchée creusée au fond d'une vallée sèche d'un tel terrain, rencontrera donc nécessairement l'eau à plus ou moins de profondeur, mais en plus grande abondance que sous les autres parties du sol. Ainsi, la géologie divulgue les secrets de la baguette de coudrier.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble des observations qui précèdent aurait pu déterminer le choix des sources à dériver pour la consommation de Paris. Evidemment, pour une telle ville et un tel usage, il serait à la fois très dispendieux et peu sûr de recueillir un grand nombre de petites sources de qualités très diverses et de débit très variable. Tout conseillait de préférer quelques grandes sources, de qualité homogène, de volume constant.

Or, les étages du terrain tertiaire, depuis le sol le plus élevé jusqu'à la plus grande profondeur, ne forment pas un groupe très-considérable, et le calcaire grossier, qui en est la couche perméable la plus importante, ne compte guère au delà de 20 mètres dans sa plus grande épaisseur.

La couche de craie perméable, qui est de 400 mètres sous Paris, mesure encore 100 mètres au moins en Champagne. La masse perméable du calcaire jurassique n'est pas moins imposante.

C'était donc surtout dans la craie, dont la zone extérieure est bien moins éloignée de Paris que celle du calcaire jurassique, qu'il y avait lieu de rechercher le fleuve d'eau pure et fraîche que nous voulons amener sur les hauteurs voisines de la grande cité, pour le

distribuer, sans danger d'interruption et d'insuffisance, à ses 1 200 000 habitants. La craie blanche étant un composé de chaux et d'acide carbonique, il y avait toute probabilité que les eaux qui en sortent ne contiendraient en quantité notable que du carbonate de chaux, principe salubre dont l'excès seul est un inconvénient. D'ailleurs on était fondé à croire, d'après les expériences déjà faites, que les sources des terrains crétacés étaient au nombre des plus saines, des plus pures et des meilleures du bassin de la Seine.

Un examen plus détaillé a confirmé pleinement ces premières inductions.

Je l'ai dit plus haut : le bassin hydrographique de la Seine n'a pas tout à fait la même étendue que le bassin géologique de Paris. Au nord, la Somme et quelques cours d'eau de peu d'importance arrosant une étroite bande de terrain, se frayent un passage indépendant vers la mer. Au sud-ouest, un pli du sol, au delà des sources du Loing et de l'Eure, détourne la Loire qui courait vers la Seine, et la rejette à l'ouest, en abandonnant à son domaine une partie du bassin géologique parisien. La Seine et ses affluents occupent tout le surplus.

Leurs sources les plus lointaines, mais non les moins riches et les moins pures, sont dans la large zone des terrains jurassiques, formant un demi-cercle au nord, à l'est et au sud.

Je ne mentionne, en effet, que pour mémoire, quelques points plus éloignés, tels que : 1° les roches granitiques imperméables du Morvan, où l'Yonne prend sa première origine, à plus de 200 kilomètres de Paris, de la réunion de milliers de petites sources d'eau très peu calcaire, marquant de 2 à 7 degrés seulement à l'hydrotimètre, mais altérées quelquefois, dans leur saveur, par la tourbe, et dans leur qualité, par des principes qui produisent, dans les conduites de fonte, ces singulières concrétions ferrugineuses, connues sous le nom de tubercules; 2° le lias, terrain également imperméable des environs de Semur, où prennent naissance d'autres sources tributaires de l'Yonne, que leur classement hydrotimétrique (26 à 32 degrés), leur faible volume et leur éloignement mettent hors de cause.

Dans la région des calcaires jurassiques, près de 40 sources, dont 26 très considérables, ont été analysées par M. Belgrand. Les sommets et les plateaux y sont arides ; mais de nombreuses déchirures ouvrent la roche, et celles qui forment les flancs de vallées profondes atteignent la nappe souterraine. Alors s'épanchent sans intermittence les eaux toujours abondantes, toujours limpides, de magnifiques sources qui ont depuis longtemps fixé l'attention des géologues. Ce sont, dans le groupe de la rivière de l'Yonne, les sources admirables de Soulangy, de Fossé-d'Yonne, d'Ancy-le-Franc, d'Arlot,

de Sainte-Barbe, etc., qui bordent et grandissent le cours de l'Armançon : les sources qui alimentent le Serain ; celles d'Asquins, du Vau de Bouche, de Saint-Moré, de Moulinot, etc., qui descendent vers la Cure ; celles de Rochimey, de Châtel-Censoir, de Bazarnes, de Belombre, qui appartiennent au cours même de l'Yonne ; celles du Beuvron, etc.

Dans le groupe de la Seine proprement dite, se trouvent les grandes sources de la Douix, à Châtillon, de Courcelles, etc., versant leurs eaux directement dans la Seine ; celles de Verpillières, de Mores, de Brion, de Thoire, de Belan, de Préabbé, de Riel, etc., qui forment l'Ourcq.

Puis viennent le groupe de l'Aube, le groupe de la Marne, où se remarquent les sources de l'abbaye de Condes, de Bué, etc., celles qui grossissent le Rognon, la Saulx, l'Ornain, le groupe de l'Aisne, et enfin, au nord, quelques-unes des têtes de l'Oise.

Comme on le voit, presque toutes les rivières considérables qui se perdent dans la Seine, prennent leur origine, leur importance et leur nom même, dans la région du calcaire jurassique. La plupart, et surtout la Marne et l'Aisne, en contournent d'abord les arêtes, et se dirigent vers le nord, puis, trouvant passage dans quelques défilés, se retournent vers l'ouest, et traversant la zone de craie, se rapprochent toutes de Paris, c'est-à-dire du centre déprimé du bassin géologique dont elles sillonnent la surface.

Les eaux des sources qui viennent d'être énumérées sont, pour la plupart, assez bonnes ; leur mesure hydrotimétrique varie entre 17 et 24 degrés ; quelques-unes seulement sont dures, et marquent de 25 à 28 degrés à l'hydrotimètre. Aucune ne renferme de sulfates terreux.

Elles apparaissent toutes à une grande élévation au-dessus du niveau de la mer. Il serait donc possible de dériver sur Paris les meilleures, celles dont l'indication hydrotimétrique ne dépasse pas 20 degrés, et le problème serait en partie résolu. Mais la distance à franchir, de 175 à 225 kilomètres, en ligne directe, qui s'augmenterait d'un tiers par le développement du tracé, et par suite, la dépense à effectuer, seraient bien considérables.

Il y avait donc lieu de poursuivre la recherche dans une zone moins éloignée.

Le bassin de Paris est comme un vaste amphithéâtre ; le redressement des terrains jurassiques en forme les gradins circulaires les plus élevés. Descendons, ainsi que les rivières, sur les gradins immédiatement inférieurs. Le premier fait partie de terrains crétacés ; mais ce sont des argiles, des sables imperméables, couverts de marais, de petits cours d'eau innombrables et sans durée. Au-dessous commence la craie perméable, dont la superficie est d'une extrême

aridité, mais qui s'entr'ouvre en vallées moins abruptes que celles des terrains jurassiques; c'est une nouvelle région de grandes sources qui ajoutent de puissants rameaux à chacune des branches maîtresses du fleuve : l'Yonne, la Seine proprement dite, l'Aube, la Marne, l'Aisne et l'Oise.

Du groupe de l'Yonne, il faut mentionner, sur la rive gauche, les sources de Maugerin, de Bracy, de Colmiers, d'Ermans, dont la mesure hydrotimétrique est de 20 à 22 degrés; sur la rive droite, celles de l'Echevêtre, de la Duée, de Chigy, de Vareilles, de Theil, de Laclos, de Noé, etc., etc., marquant de 18 à 20 degrés, qui joignent leurs flots dans un même lit, prennent le nom de la Vanne, et pourraient donner à Paris 100 000 mètres cubes d'eau fraîche, mais seulement à l'altitude de 70 mètres.

Le groupe de la Seine s'accroît de l'Ardusson et de l'Orvin, qui ne dépassent pas 17 degrés hydrotimétriques, et dont les eaux sont abondantes et très salubres.

Au groupe de l'Aube, viennent se joindre, dans cette zone, à gauche, la Barbuisse, dont les deux principales sources, celle du Saule et celle des Grands-Crots, ne marquent que 15 degrés; à droite, le Meldançon, le Puits, l'Huitrelle, le Ruisseau des Auges, la Vaure et la Maurienne, dont les sources, soumises à l'épreuve, ont accusé 15 à 16 degrés.

Le groupe de la Marne s'enrichit également en traversant le terrain de la craie. On y remarque la Moivre et la Coole, dont l'indication hydrotimétrique reste limitée entre 12 et 14 degrés; enfin, la Somme et la Soude qui n'en marquent pas davantage.

Le groupe de l'Aisne s'augmente de grands cours d'eau, la Vesle, la Suippe, la Retourne; le groupe de l'Oise, de la Serre, avec ses affluents, etc., etc.

Telles sont les sources importantes que la craie produit au fond des rares vallées qui la coupent. Un grand nombre fournissent des eaux assez abondantes et assez pures pour satisfaire aux conditions de la dérivation projetée. Presque toutes sont préférables aux plus belles sources des terrains jurassiques, qui marquent, en moyenne, à l'hydrotimètre, 4 ou 5 degrés de plus, et sont de 50 à 100 kilomètres plus éloignées de Paris.

Le choix a été déterminé, entre toutes les sources de la craie, par une considération importante : l'aqueduc de dérivation doit suivre, en marchant à son but, le chemin le plus direct, le plus régulier dans sa pente, le moins accidenté par les inégalités du sol, le moins souvent coupé par de grandes vallées, le plus commode pour arriver sans interruption au sommet des hauteurs qui touchent Paris de plus près.

Il semble que la nature ait elle-même indiqué cette direction en

ouvrant le lit des deux seules rivières, la Seine et la Marne, qui, au sortir du terrain crétacé, se dirigent presque en droite ligne sur Paris.

L'Yonne et l'Aube se perdent dans la Seine avant de quitter la craie ; l'Aisne court vers le nord rejoindre par un long détour l'Oise, qui fuit elle-même pour se jeter dans la basse Seine au-dessous de Paris.

L'aqueduc pourra marcher au penchant des coteaux qui bordent la Seine ou la Marne : il prendra la pente qui convient, sans grands travaux de tranchées ; il franchira, sans trop de difficultés et de perte de charge, les vallons qu'arrosent des affluents relativement peu considérables ; il débouchera sur les hauteurs du midi de Paris, par le chemin de la Seine, ou sur celles de l'est par le chemin de la Marne. Toute autre route serait plus longue, peu praticable et n'aboutirait au même point qu'après être descendue dans de larges plaines.

Cette seule observation, en présence de la carte, suffisait pour conduire le regard vers les sources qui ont attiré, dès d'abord, le choix de l'ingénieur : celles de la Vanne, dont les eaux pourraient être dirigées par la vallée de l'Yonne et la vallée de la Seine ; celles des vallées de la Somme et de la Soude, dont la dérivation peut suivre la vallée de la Marne.

Entre les deux groupes, une dernière comparaison a fait pencher la balance en faveur de celui de la Somme et de la Soude, qui donnent les eaux les plus pures, non-seulement du terrain de la craie, mais du bassin entier de Paris, à l'exception des eaux du granit lointain du Morvan et des sources trop peu abondantes de Fontainebleau. La conduite de dérivation peut arriver au point le plus élevé, le plus proche de l'enceinte parisienne et le plus convenable pour la distribution (1).

(1) On a dit : « Puisque la puissante couche de craie qui affleure en Champagne se prolonge sous Paris, pourquoi l'aller chercher à 200 kilomètres par un aqueduc, lorsqu'on peut la joindre à 50 mètres environ au dessous du sol par quelques trous de sonde ? L'eau qu'elle renferme sera aussi bonne, aussi pure, aspirée du fond d'un puits que recueillie dans les vallées de la Somme et de la Soude. » On a donc proposé de creuser dans Paris quatre puits de large diamètre, soigneusement tubés, d'une profondeur suffisante, pour pénétrer au cœur de la couche de craie et d'en élever l'eau par des moyens mécaniques.

C'est, d'abord, une erreur de croire que l'eau de puits forés dans la craie, sous Paris, serait pareille en qualité à celle que donnent les sources de la craie apparaissant en Champagne à la surface du sol. Si le banc crayeux qui plonge sous le bassin de Paris était séparé, dans toute son étendue, des assises tertiaires qui le surmontent par une couche imperméable, il est probable qu'en forant un puits à travers cette enveloppe

Toutefois, avant de s'arrêter d'une manière définitive aux sources apparentes ou cachées des vallées de la Somme et de la Soude, il convenait de constater que les terrains tertiaires, plus voisins de Paris, ne recélaient point de sources équivalentes, qu'une sage économie conseillât de préférer.

La Seine, sur sa rive gauche, reçoit d'abord, en descendant du terrain crayeux, le Loing, venu de plateaux formés par une couche de limon argileux, imperméable et presque sans pente, où dorment de nombreux étangs, où des ruisseaux, lentement acheminés aux environs de Montargis, forment un cours d'eau de médiocre importance. Dans sa partie inférieure, peu de kilomètres avant de se verser dans la Seine, le Loing rencontre de plus creuses vallées, où la craie reparaît au-dessous de l'argile plastique. De grandes sources ne manquent pas de s'y montrer, celles du Lunain, de l'Orvanne,

on arriverait à une nappe formée exclusivement par la pluie tombée sur les points où la craie est à découvert, et qu'on obtiendrait de l'eau de qualité semblable à celle des sources de Champagne. Mais tel n'est pas l'état des choses. La couche de craie n'est point isolée des couches tertiaires perméables, elle en reçoit incessamment des eaux altérées par le mélange de substances diverses que, selon toute apparence, les puits forés retrouveraient même à une assez grande profondeur.

Une expérience a été faite récemment dans l'établissement de la boulangerie centrale de l'Assistance publique, dont le puits, qui ne donnait que de l'eau détestable, a été creusé et soigneusement tubé jusqu'à 63^{m},25 au-dessous de l'étiage de la Seine, ou 37 mètres au-dessous du niveau de la mer. L'eau recueillie dans cette région souterraine accuse encore 92 degrés à l'hydrotimètre et ne peut être utilisée, même pour le service des machines de l'établissement, qu'après avoir été coupée avec de l'eau d'Ourcq. M. Delesse, un des ingénieurs les plus distingués du corps des mines, a constaté des faits analogues par l'étude des nappes profondes qu'atteignent un grand nombre de puits forés dans Paris.

Mais, alors même qu'on irait puiser l'eau plus bas encore et qu'on en trouverait de bonne qualité, il est fort douteux que les quatre puits proposés puissent en fournir une quantité suffisante. L'affluence de l'eau, qui traverse une matière poreuse comme la craie, n'est pas en raison de la puissance des machines d'aspiration, ni en raison de la surface du fond des puits. L'opération serait tout à fait aléatoire.

D'ailleurs, on a oublié que la température du sol, et partant de l'eau qui l'imprègne, s'accroît avec la profondeur, et que, plus on pousserait le sondage, dans l'espoir de trouver l'eau meilleure, moins on pourrait l'obtenir fraîche. Enfin, chaque mètre d'eau monté par des machines, de cette profondeur, à 83^{m} 1/2 au-dessus du niveau de la mer, coûterait évidemment beaucoup plus cher que le mètre d'eau de Seine, qu'il faudrait élever seulement de 57^{m}, 25 pour atteindre la même altitude. Or, il est établi que, dans ce dernier cas, la dépense serait au moins égale au prix de revient d'une pareille quantité d'eau dérivée.

celles dite de l'Abîme, de Villemer, de Fontaine-Carrée, de Chaintreauville, du gouffre de la Prairie, dont la mesure hydrotimétrique est comprise entre 22 et 23 degrés, et qui eussent pu fournir à la dérivation de la Vanne un notable accroissement de volume, sans diminution sensible de quantité.

Après le Loing, la Seine recueille l'Essonne, la Juine et l'Orge, qui composent un ensemble assez homogène, et ne devaient point être négligées dans cette étude. Les sources de ces rivières sortent du calcaire de la Beauce et des sables perméables dits de Fontainebleau, que supporte une couche d'argile. Plusieurs sont considérables, et l'indication hydrotimétrique, descendant exceptionnellement pour quelques-unes jusqu'à 10 degrés, se tient, pour le plus grand nombre, entre 17 et 20, sans dépasser 23.

L'attention la plus sérieuse, et peut être les projets de l'administration municipale, auraient dû se fixer sur cette région hydrographique, si les plus belles eaux ni contractaient dans la tourbe au milieu de laquelle on les voit jaillir, une saveur désagréable, et si, d'ailleurs, les usines actives et riches qui en exploitent les courants et les chutes, n'avaient menacé tout essai de dérivation d'une énorme dépense pour indemnités préalables.

Aux environs de Paris, sur la rive gauche de la Seine, se dessinent, entre des coteaux célèbres par le gracieux aspect de leurs contours, des bois qui les couronnent, des villas qui les décorent, plusieurs petites vallées : celle de l'Yvette, de la Bièvre, de Sèvres, de Chaville, etc. Les sables de Fontainebleau y recouvrent les marnes vertes si connues qui surmontent les bancs de gypse des buttes Montmartre et Chaumont. Le sulfate de chaux altère donc plus ou moins toutes les eaux qui proviennent de ces terrains; d'ailleurs, la marne abandonne presque toujours à l'eau une grande quantité des parcelles du calcaire dont elle est composée. Presque toutes les sources de ces lieux charmants sont non-seulement petites, capricieuses dans leur débit, souvent taries, mais encore détestables.

Les plus renommées donnent les eaux les plus mauvaises. Les fontaines de Lonjumeau de Palaiseau, de Haute Roche, des prés de Chevreuse, etc. (val de l'Yvette), marquent à l'hydrotimètre de 24 à 41 degrés ; l'aqueduc d'Arcueil, alimenté par la vallée de la Bièvre, porte à Paris une eau chargée de carbonates et de sulfates de chaux, à 38 degrés hydrotimétriques; des sources du Val-Fleury donnent 48 et 68 degrés; celle du lavoir de Meudon, près du viaduc, en accuse 52; celle de Chaville, 36; celles de Garches, de 29 à 42; celle de Montretout, 60 : la plus célèbre, enfin, celle dont plusieurs rois de France réservaient l'eau fraîche et claire pour leur propre boisson et celle de la cour, la fontaine du roi à Ville-d'Avray, accuse 50 degrés.

Avant de rendre cette eau savonneuse, il y faut donc livrer par

mètre cube, à la neutralisation des sels calcaires, 5 kilogrammes pesant de savon.

On en dépenserait 6 kilogrammes pour l'eau de Montretout; 7 pour celle du Val-Fleury, et ainsi du reste. Il est évident que de telles eaux ne cuisent pas les légumes, et qu'elles doivent être considérées comme peu salubres.

Quelques faibles sources des mêmes localités sortent de sables inoffensifs et sont, les unes, agréables, mais médiocres, comme celles qui entourent Fontainebleau, et dont l'indication hydrotimétrique est de 26 à 28 degrés; les autres, excellentes. Mais les minces filets qu'elles fournissent au printemps et que l'été appauvrit ou supprime, ne méritent point qu'on s'y arrête.

Sur sa rive droite, après son entrée dans les terrains tertiaires, la Seine trouve également de frais et gracieux vallons, découpés dans l'argile à meulière et dans la marne gypsifère. Les mêmes causes produisent les mêmes effets : les eaux y sont peu abondantes et très calcaires.

Si la vallée d'Yères fournit d'assez grandes sources, celles de Briant, la mesure hydrotimétrique n'en est pas inférieure à 23 degrés 1/2 (1); la présence des sulfates y est certaine; le niveau en est trop bas.

La Marne, en entrant dans la zone tertiaire, trouve dès l'abord, au bas de quelques vallées, les terrains éocènes, qui lui donnent des eaux très bonnes encore, dont le volume n'est point à dédaigner. C'est d'abord le Sourdon, l'une des sources du Cubry, à 20 ou 21 degrés hydrotimétriques, à la température de 10 degrés 1/2 centigrades, pouvant verser, par 24 heures, 8040 mètres cubes dans l'aqueduc venant des vallées de la Somme et de la Soude; c'est, plus loin, la Dhuis, affluent que le Surmelin porte avec lui dans la Marne, et dont les eaux, agréables à boire, plus fraîches encore que celles du Sourdon, mais mesurant 23 degrés à l'hydrotimètre, ne jetteraient pas moins de 28 000 mètres cubes dans le canal de dérivation, sans que le mélange total atteignît 18 degrés, c'est-à-dire le maximum au-dessus duquel les eaux cesseraient d'être excellentes.

Au delà, sur la rive gauche de la Marne, c'est la vallée du Petit-Morin, où l'on rencontre une multitude de petites sources qui pourraient se relier à la dérivation, mais qui sont trop dures, et celle du Grand-Morin, où l'on remarque la belle source du Moulin-au-Comte, qui donne de bonne eau, à 21 degrés 1/2 hydrotimétriques, et la source de Chailly, une des plus abondantes du bassin de la Seine, située trop bas et marquant 25 degrés hydrotimétriques.

A sa droite, la Marne trouve, dans le calcaire grossier, l'Ourcq,

(1) La grande fontaine qui se trouve à l'origine de la rivière d'Yères donne 30 degrés.

avec ses principaux affluents, la Savière, le Clignon, la Thérouenne, etc., qui sont déjà consacrés au service de Paris, et dont j'ai démontré plus haut l'insuffisance.

Dans toute la région comprise au nord et à l'est de Paris, entre la Marne et l'Oise, règne le calcaire grossier, au milieu duquel surgissent çà et là des collines de sable, de marne, de gypse et d'argile. Les sources des cours d'eau qui naissent dans ces terrains et qui se perdent, soit dans la Marne, comme la Beuvronne, soit dans la Seine, comme les ruisseaux de la banlieue de Saint-Denis, soit dans l'Oise, comme l'Autonne, la Nonnette, la Thève, donnent des eaux abondantes, mais dures, imprégnées de sulfates terreux, prenant à l'hydrotimètre 26, 29, 33, 42, 46 degrés, et, par conséquent, très médiocres ou tout à fait mauvaises.

Restent enfin pour compléter cet aperçu du bassin de la Seine :

1° La partie la plus occidentale de ce bassin, où coulent l'Eure et ses affluents; 2° le territoire compris entre la basse Seine et l'Oise.

A la surface de la vallée de l'Eure est une couche tertiaire d'argile et de sable, peu perméable, au-dessous de laquelle vient immédiatement la craie, qui se montre à découvert dans les déclivités du sol. Les plus lointaines sources de l'Eure ne sont que la décharge d'étangs et de marais épars sur une bande d'argile imperméable, qui donnent aux eaux de la rivière, dans une assez grande partie de son cours, une saveur désagréable; mais bientôt l'Eure arrivant sur des terrains perméables, s'alimente de grandes sources telles que celles de Verneuil, de l'Avre, de l'Iton, de la Blaise, etc., qui à l'exemple de toutes celles que les puissantes nappes de la craie laissent échapper, naissent au fond des vallées, au bord ou dans le lit même du courant, et ne marquent à l'hydrotimètre que de 17 à 19 degrés. Il y a lieu de craindre toutefois que, sur plusieurs points, elles ne soient environnées de tourbes. Celles de la partie supérieure de la vallée, les seules qu'on pût dériver facilement vers Paris, fourniraient peut-être de 35 à 45 000 mètres cubes, qu'on grossirait de 25 000 mètres, au moyen d'un choix parmi les sources des coteaux de la rive gauche de la Rimarde, affluents de l'Orge, qui, de la source de Claire-Fontaine à Montlhéry, ne contiennent pas de gypse. Un aqueduc de 240 mètres de développement amènerait le tout au sud de Paris, à 80 mètres au-dessus du niveau de la mer, près de Bicêtre ; mais la conduite forcée, nécessaire, pour arriver jusque dans Paris et en traverser l'étendue, diminuerait cette hauteur de plusieurs mètres, ce qui rendrait impossible l'alimentation des quartiers les plus élevés de la rive droite. D'ailleurs, on n'aurait encore que 70 000 mètres au lieu de 100 000 que demande la consommation. La dérivation des sources qui bouillonnent au fond même du lit de la rivière serait très dificile ; les eaux

courantes se mêleraient inévitablement, dans une certaine proportion, aux eaux des sources, et ne manqueraient pas d'en altérer la qualité, la fraîcheur et la limpidité; les travaux seraient plus considérables et plus dispendieux que ceux qu'exigera la dérivation de Somme-Soude; enfin, les usines importantes, les industries de toute espèce, les propriétés considérables qui se pressent aux bords de l'Eure et de ses affluents, et même de l'Orge et de la Rimarde, ajouteraient à la dépense un appoint dépassant de beaucoup peut-être la somme principale. Il ne faut donc point songer à ce projet.

Entre la basse Seine et l'Oise, le calcaire grossier et surtout la craie couronnée de limon et d'argile jettent dans l'un ou l'autre fleuve des cours d'eau assez importants : la Brèche, le Thérain, le ruisseau de Méru, le Sausseron, etc., affluents de l'Oise, l'Epte, l'Andelle, les ruisseaux de la banlieue de Rouen, qui se perdent dans la Seine; mais le peu d'élévation des sources au-dessus du niveau de la mer n'en permet pas l'emploi pour l'approvisionnement de Paris.

Ainsi, pour résumer cette revue des sources du bassin de la Seine, il paraît évident qu'il y a lieu d'éliminer :

1° D'une part, les eaux plus éloignées de Paris que celles de la craie, parce qu'elles sont, ou moins pures, comme la plupart des eaux des terrains jurassiques, ou divisées en un trop grand nombre de filets peu considérables, comme celles du Morvan;

2° D'autre part, les eaux des terrains tertiaires, parce que plusieurs se chargent de sulfates en traversant le gypse, ou prennent une saveur désagréable au contact de la tourbe; parce que d'autres sont disséminées en petites sources, et ne pourraient être réunies dans un aqueduc collecteur, qu'au moyen de branchements trop nombreux et de frais proportionnels, dont l'addition excéderait le total des dépenses de dérivation d'une quantité plus considérable des eaux de la craie; parce qu'elles sont d'ailleurs, pour la plupart, très variables dans leur débit, abondantes sans utilité pendant l'hiver, appauvries outre mesure quand l'été décuple les besoins de la consommation : enfin, parce qu'en général elles sortent de terre à un niveau trop bas, et que celles, en petit nombre, qui seraient à peu près dans les conditions nécessaires de qualité, d'abondance et d'altitude, ne pourraient être détournées sur Paris qu'au détriment de riches maisons de plaisance, de villas utilisant dans leurs murs chaque filet d'eau, d'usines que rend productives la proximité de Paris, et, par suite, au prix d'énormes indemnités.

Parmi les eaux de la craie, celles des vallées de la Somme et de la Soude, que l'hydrotimètre, d'accord avec le goût, désigne comme les meilleures, sont aussi les plus abondantes. La position topographique de leurs sources permet de les conduire à Paris par le

chemin le plus facile, la vallée de la Marne, à la hauteur de 83^{m},50 au-dessus du niveau de la mer, au point le plus favorable, les coteaux de Belleville, avec la dépense relative la moins forte.

La préférence donnée, il y a deux ans, au groupe de la Somme-Soude, dans l'avant-projet que le Conseil Municipal a bien voulu prendre en considération, en même temps que les autres conclusions de mon premier mémoire sur les *Eaux de Paris*, se trouve donc pleinement justifiée par l'étude la plus minutieuse et la plus approfondie.

III. — *Projet de l'aqueduc de dérivation.*

La Somme-Soude (1), qui se jette dans la Marne, sur la rive gauche, entre Châlons et Epernay, est formée de la réunion de deux cours d'eau, la Somme et la Soude, dont le premier prend son origine près de Somme-Sous, petit village situé à la rencontre des routes de Paris à Vitry-le-Français et de Troyes à Châlons ; le second, à Soudé, hameau distant de 8 ou 9 kilomètres environ de Somme-Sous, dans le prolongement de la route de Paris à Vitry.

La Somme court d'abord à l'ouest, jusqu'à Écury-le-Repos, y reçoit en passant les eaux de la belle source du Popelet, se tourne ensuite à l'est, se grossit d'autres sources abondantes qui naissent au fond même de la vallée, recueille, entre Chamange et Villeseneux, le ruisseau du Mont, et rencontre, non loin d'une ferme nommée Conflans, la Soude, qui a traversé plusieurs villages, notamment ceux de Bussy-Lettré, de Vatry, de Soudron, et qui s'est enrichie de nombreuses sources bouillonnant dans son propre lit ou tout près de ses bords.

Avant d'exposer comment les ingénieurs de la Ville comptent opérer la dérivation d'une partie des eaux de ces contrées, il est nécessaire de dire qu'il ne s'agit point, comme plusieurs personnes se l'imaginent, de détourner la rivière de Somme-Soude ni les ruisseaux de la Somme et de la Soude, avant leur jonction, pour les jeter dans un aqueduc et les conduire à Paris. Ces cours d'eau pas plus que l'Ourcq ou la Seine, ne sont exempts des inconvénients qui doivent faire écarter de la consommation publique les eaux coulant à ciel ouvert. Les pluies les troublent, les végétaux les corrompent, les cultures ou les maisons riveraines les chargent d'immondices, l'été les échauffe et l'hiver les glace.

Ce ne sont même pas, à proprement parler, les sources de la Somme-Soude ou de ses affluents que la dérivation devra recueillir.

(1) On suppose que le nom de *Somme* vient de *summa*, et que le nom de *Soude* dérive de *sourdre*. Les villages de *Somme-Sous*, *Soudé*, *Soudron*, et le ruisseau du *Sourdon*, auraient tiré leurs noms de l'une ou de l'autre étymologie.

L'opération serait souvent difficile. Presque toutes ces sources naissent, en effet, dans le lit même de la rivière (1). L'existence en est démontrée par les variations du volume du cours d'eau, rigoureusement constatées de distance en distance. On remarque tantôt que ce volume diminue, tantôt qu'il augmente sans cause visible. La diminution s'explique aisément par la nature même du sol crayeux qui forme le fond du lit, et qui, sur plusieurs points, boit l'eau à mesure qu'elle avance, de telle sorte que la rivière serait bientôt tarie, si elle ne réparait pas latéralement ses pertes en recevant sans cesse le produit de nouvelles sources. Mais l'accroissement soudain de ses eaux, observé ailleurs, ne peut s'expliquer autrement que par l'abondance extraordinaire de quelques-unes de ces sources cachées. Des jaugeages pratiqués en amont et en aval du confluent de la Somme et de la Soude, ont montré que, dans un espace de 75 ou 100 mètres au plus, la rivière, née de la réunion de ces ruisseaux, acquiert deux ou trois cents litres d'eau par seconde.

Comment capter des sources dans le lit d'une rivière ou d'un ruisseau ? Ne prendrait-on pas du même coup une partie de l'eau courante, dont le limon et la température élevée altéreraient les qualités de la masse totale ?

D'ailleurs, pourquoi porter atteinte aux intérêts privés que cette rivière ou ce ruisseau dessert, lorsque tout démontre qu'on peut puiser ailleurs plus largement et avec moins de peine ?

Ainsi qu'on l'a vu par l'analyse des remarquables travaux de M. Belgrand, la région très perméable et partant très aride, que sillonnent les vallées de la Somme et de la Soude, recouvre une nappe d'eau continue. Toute dépression de terrain assez profonde pour affleurer ou entamer le niveau de cette nappe, en fait jaillir des sources plus ou moins abondantes et crée un courant. Souvent, il suffit de pratiquer dans le sol des tranchées de quelques mètres, pour que l'eau apparaisse et s'épanche, comme une source nouvelle, si on lui ménage quelque issue. Le camp de Châlons a été alimenté par ce procédé fort simple. Le canal de Saint-Quentin l'est, en grande partie, par les sources qu'on a rencontrées en perçant dans la craie le grand souterrain du point de partage. On a retrouvé récemment, à 1 mètre 90 centimètres au-dessous de leur niveau habituel, des sources de la Somme picarde, qui étaient taries en amont de Saint-Quentin. Plus près de la Somme-Soude, en exécutant le canal de la Marne à l'Aisne, on a atteint la nappe d'eau de la craie, et constaté qu'on aurait pu alimenter le point de partage au moyen de cette nappe, en se tenant à un ou deux mètres plus bas que le projet adopté.

(1) Un groupe important de sources apparentes, qu'on remarque près de Bussy-Lettré, et dans lequel on n'en compte pas moins de cinquante, ne domine que de quelques centimètres le lit de la Soude.

Pour se procurer des eaux aussi pures qu'abondantes dans les vallées de la Somme et de la Soude, il ne sera donc pas nécessaire de recueillir les sources qui alimentent ces petites rivières au-dessus ou au-dessous de leur confluent. Il sera plus sûr et plus expédient de creuser, à quelque distance, des tranchées ou des tunnels jusqu'au sein de la nappe qui s'étend sous le pays entier, et de susciter artificiellement, par ce drainage énergique, des sources nouvelles que les têtes de l'aqueduc de dérivation recevront sans peine.

Sans doute, il est possible que ces travaux appauvrissent ou détournent même en entier les sources actuelles les plus voisines; mais, alors que ce résultat se produirait, il est loin d'être certain que le régime de la rivière, au-dessous des prises d'eau, en fût très notablement affecté.

L'état de choses que je viens d'essayer de décrire prouve, en effet, que l'ensemble du système de la Somme-Soude se compose d'une suite non interrompue de sources qui naissent et disparaissent tour à tour, de telle façon que les eaux de cette rivière se renouvellent pour ainsi dire constamment.

Il est donc aisé de comprendre que la suppression, même totale, d'un certain nombre de sources de la partie supérieure, devançant seulement l'absorption que le lit de la rivière fait aujourd'hui de leurs eaux, pourrait ne causer aucun dommage aux usagers du cours inférieur, qui n'en ont probablement jamais reçu le produit et qui sont exclusivement desservis, en réalité, par des sources plus rapprochées d'eux.

Nulle prise d'eau ne devant être pratiquée plus bas que Conflans, il est très présumable qu'en aval de ce point, c'est-à-dire le long du cours entier de la rivière proprement dite de Somme-Soude, l'irrigation d'aucune prairie, le service d'aucune usine, en un mot, aucun intérêt ne sera compromis.

Les quantités d'eau que recueilleront les tranchées ouvertes dans les petites vallées où naissent, avant leur réunion, la Somme et la Soude, ne peuvent être mesurées d'avance ; mais il y a toute probabilité que ces contrées, si sèches à la surface, alors qu'elles renferment en leurs flancs un lac inépuisable d'eau excellente, fourniront, sans qu'on voie diminuer sensiblement les rivières, tout ce qu'exige la consommation parisienne.

Les ruisseaux de la Somme et de la Soude ne sont donc, à proprement parler, que les révélateurs des points où la précieuse nappe est voisine de la surface et peut être atteinte sans un grand travail. Si, dans divers documents qui ont fait mention du projet de la ville, on a pu le désigner sous le titre de *Dérivation des eaux de la Somme-Soude*, ou *des sources de la Somme-Soude*, comme plus bref et plus commode que celui de *Dérivation d'une partie des eaux de la nappe souterraine des vallées de la Somme et de la Soude*, je dois constater

ici que le premier prête à l'erreur et que l'autre est seul complétement exact.

Les sources de la Somme et de la Soude ne sauraient même donner, en aucune façon, la mesure de la puissance du réservoir commun. Elles n'épanchent, en effet, que les filets supérieurs qui s'en échappent, et leur débit n'est qu'un indice bien insuffisant des quantités très considérables qu'un drainage profond peut en faire écouler.

Néanmoins, un tel renseignement a sa valeur, et l'on ne pouvait négliger de le recueillir.

Quoiqu'on n'ait pas mesuré les diverses hauteurs de la Somme-Soude, dans les temps antérieurs aux recherches présentes, on peut néanmoins affirmer avec une parfaite certitude, d'après les observations faites sur l'ensemble du bassin de Paris, que les eaux de cette rivière ont été, en 1857, au point le plus bas qu'elles aient atteint depuis un siècle.

Il y a, en effet, une solidarité naturelle entre les cours d'eau d'un même bassin, lorsque sa superficie n'embrasse pas plusieurs climats. Les crues et les décroissances des sources et des rivières peuvent être plus ou moins rapides, plus ou moins multipliées; mais une même cause, les grandes pluies, les fontes de neige ou la sécheresse, régit l'ensemble du système, et y produit sur tous les points, avec une promptitude et une intensité variables, les mêmes phénomènes.

Les mouvements alternatifs du fleuve peuvent servir de mesure commune et moyenne pour tous les cours d'eau qu'il reçoit.

Quand la Seine grossit d'une manière notable et permanente sur un point donné, on est en droit d'en conclure que partout s'est déclarée une augmentation dans le produit des sources et dans le volume des rivières d'amont. Quand la Seine subit une baisse considérable et continue, on en peut induire que, dans presque tout le pays supérieur, les sources sont avares, les ruisseaux sont appauvries, les torrents sont à sec.

Toutefois, il y a de curieuses différences de détail à noter.

S'il tombe une ondée passagère, les cours d'eau enflent tout à coup dans la région des terrains imperméables, et ne subissent aucune influence dans la région perméable. Il faut, dans ces dernières contrées, que de larges et durables pluies aient pénétré le sol et gagné les nappes intérieures, pour que la crue se manifeste. Mais, en revanche, que le beau temps revienne et persiste, la crue des eaux cesse bien vite dans les terrains imperméables et se prolonge dans les terrains perméables.

La Seine tient une sorte de milieu entre les deux ordres de rivières qui lui versent leurs eaux.

Des tableaux graphiques dressés par M. Belgrand, pour une période de quatre années, du 1er mai 1854 au 30 avril 1858, montrent aux yeux ces différences et ces rapports. Sur une échelle, dont

chaque degré marque un mètre et dont chaque division correspond à un jour, sont figurées, par des courbes, les hauteurs successives de la Seine et de seize de ses petits affluents appartenant, six, aux terrains imperméables, dix, aux terrains perméables.

Pendant que les ruisseaux de la première catégorie grandissent ou s'abaissent subitement, que la hauteur de leurs eaux devient, en un jour, deux fois, trois fois, dix fois plus grande ou plus petite, on voit les cours d'eau de la seconde catégorie s'accroître ou décroître avec lenteur ou dans des proportions modérées.

D'autres tableaux font voir que les grands affluents de la Seine, l'Yonne, la Marne, le Loing, combinaisons d'eaux fort diverses, changent de caractère en passant d'une région géologique à une autre. Enfin, la haute Seine, tranquille en sortant de la craie, variable d'un jour à l'autre après avoir reçu l'Yonne, rivière torrentielle du granit et du lias, modifiée dans ses mouvements par ceux de la Marne, moins subitement inégale, résume à Paris toutes ces influences contraires, et accuse une sorte de moyenne entre la mobilité capricieuse et la calme uniformité.

Dans les tableaux comparatifs des crues et des décroissances de la Seine et de ses affluents, les images de la Somme et de la Soude ressemblent à des rubans dont la largeur varie très peu sous l'influence des saisons. Les mouvements généraux de ces deux rivières correspondent cependant à ceux de la Seine ; mais ils se succèdent avec infiniment plus de régularité et de lenteur.

Chacun sait qu'on appelle étiage le point le plus bas auquel soit descendu le niveau d'un cours d'eau, d'après les observations faites pendant une longue série d'années. L'étiage sert de point de départ ou de zéro à la mesure des crues.

Deux échelles ont été tracées pour la Seine, à Paris : l'une, au pont de la Tournelle ; l'autre au pont Royal.

La première est ancienne et n'a plus d'usage depuis 1850, où le petit bras du fleuve a été barré au pont Neuf. Elle avait pour base l'étiage atteint par le fleuve en 1719 (1). Il ne paraît pas que, de cette époque à 1777, année depuis laquelle les observations se poursuivent avec une complète régularité, la Seine se soit abaissée notablement au-dessous de l'étiage, si ce n'est de 13 centimètres en 1731, et de 27 centimètres en 1768 (2).

Durant la période de 72 années qui s'est écoulée de 1777 à 1850 elle est descendue quinze fois au-dessous de cette ligne ; mais, sept fois, elle ne l'a fait que par des soubresauts d'un petit nombre de centimètres et de très peu de durée, qui doivent être négligés dans l'observation du niveau véritable du fleuve. Il faut noter, en effet,

(1) *Mémoire sur les inondations de Paris*. Egault, ingénieur des Ponts et Chaussées, 1814.

(2) *Idem*.

que l'Yonne, un des cours d'eau les plus considérables parmi les tributaires de la Seine, ne se prête utilement à la navigation qu'au moyen de barrages à pertuis, dont la fermeture produit en aval un épuisement de la rivière qu'on appelle *affameure*, et dont l'ouverture, donnant, au contraire, un rapide passage à la masse d'eau accumulée, produit une crue factice qu'on nomme *éclusée*. La Seine éprouve naturellement comme le contre-coup de ces pertubations successives; quand on la voit mouiller, découvrir, affleurer tour à tour le zéro, onduler pour ainsi dire autour de la ligne d'étiage, comme dans les années 1778, 1807, 1814, 1823, 1842, 1848 et 1849, il faut conclure que cette ligne marque son véritable niveau.

Pendant les 72 années dont il s'agit, l'étiage de la Seine n'a été réellement inférieur au zéro du pont de la Tournelle que huit fois : de 10 à 17 centimètres pendant les années 1800, 1815, 1822, 1825, 1826, 1832, 1842, et de 27 centimètres, comme en 1769, pendant la sécheresse extraordinaire de 1803 (1).

La seconde échelle, celle du pont Royal, a été dressée par les soins d'un célèbre ingénieur, M. Prony, non plus d'après l'observation des variations accidentelles du niveau du fleuve, mais d'après l'étude des hauts-fonds de son lit et du minimum des besoins de la navigation d'aval. Le zéro de cette échelle est à 57 centimètres au-dessous de celui du pont de la Tournelle (2). D'après les observations recueillies de 1719 à 1857, le fleuve n'a pas touché cette limite. Il la dépassait encore de 30 centimètres en 1803 (3).

(1) Voici le tableau de ces abaissements :

Années.	Niveau le plus bas.	Durée de l'étiage au-dessous du zéro de la Tournelle.
1800........	0 mètre 17 centimètres.	29 jours.
1803........	0 — 27 —	113 —
1815........	0 — 09 —	44 —
1822........	0 — 15 —	31 —
1825........	0 — 10 —	15 —
1826........	0 — 10 —	32 —
1832........	0 — 10 —	18 —
1842........	0 — 10 —	10 —

(2) Cette relation, comme les données mêmes du calcul de M. Prony, ont été modifiées par les travaux divers exécutés dans la Seine, spécialement par la canalisation du petit bras et la destruction de la pompe Notre-Dame.

(3) C'est en 1858 que, pour la première fois, le zéro de l'échelle du pont Royal a été mis à découvert. Mais nous sommes témoins d'un phénomène dont il n'y a pas d'exemple. La sécheresse intense, persistante, inouïe dans ce climat, des années 1857 et 1858, a mis à nu le lit des

L'étiage du pont Royal ne se trouve donc pas véritable, même une fois par siècle.

Maintenant, quelle était la hauteur de la Seine en octobre 1855, au moment où la Somme et la Soude ont été jaugées pour la première fois? Elle marquait 7 centimètres au-dessous du zéro du pont de la Tournelle, 50 au-dessus de celui du pont Royal ; elle se trouvait donc à 20 centimètres seulement au-dessus du niveau de 1768 et de 1803 : c'étaient de très basses eaux. On peut objecter, il est vrai, que le fleuve n'est pas demeuré très longtemps à cette cote; mais les ingénieurs ont remarqué que, pendant le cours de la même année, la Marne et ses affluents, au nombre desquels figure la Somme-Soude, avaient été plus frappés par la sécheresse que les autres rivières du bassin de la Seine. Dès lors, il y a tout lieu de présumer que les eaux de la Somme-Soude, en octobre 1855, étaient à peu près au point le plus bas qu'elles atteignent, si ce n'est une fois ou deux par siècle. Les jaugeages faits à cette date peuvent, en conséquence, être pris comme accusant, ou peu s'en faut, le minimum normal, puisque l'exception n'apparaît qu'à de longs intervalles.

Or, isolément jaugées, les seules sources éparses le long du cours des deux rivières depuis Somme-Sous et Soudé jusqu'auprès de Contlans, débitaient, au total, 1166 litres d'eau par seconde, soit 100 742 mètres cubes par 24 heures, c'est-à-dire plus que n'en réclament les besoins du service de Paris. Certainement, si l'on avait pu pénétrer, par un profond drainage, au sein même de la nappe souterraine, on eût obtenu des quantités d'eau bien plus considérables et constaté la possibilité d'emprunter l'alimentation de

rivières, tari la plupart des sources, privé d'eau un grand nombre de contrées, qui en souffrent comme d'un véritable fléau.

La Seine, en 1857, est demeurée au-dessous du zéro du pont de la Tournelle pendant 120 jours; elle y est descendue jusqu'à — 0m,47, soit à + 0m,10 de l'échelle du pont Royal.

En 1858, l'abaissement maximum a été de — 0,83, soit de — 0,26 à l'échelle du pont Royal.

Le fleuve a été exactement jaugé au pont Royal ; son débit, qui est évalué en temps d'étiage ordinaire à 75 mètres cubes par seconde, n'a plus été trouvé que de 44 mètres. La Marne, au passage de laquelle suffit amplement aujourd'hui une seule arche du pont de Charenton, ne débite pas 13 mètres cubes par seconde.

Pendant toute la saison sèche, les eaux de la Seine, au lieu d'affecter, comme dans les étés ordinaires, une couleur bleu-verdâtre, ont pris une teinte grise, due à la proportion plus considérable, relativement à son volume, de matières étrangères qu'elle emporte avec elle. Même en amont du pont d'Ivry, quoiqu'elle y soit moins trouble, elle a ce goût fade que donnent aux rivières la vase et les matières organiques qu'elles contiennent.

Paris à cette nappe non-seulement sans l'épuiser, mais encore sans l'atténuer très sensiblement (1).

Mais, alors même qu'on voudrait limiter la puissance du réservoir commun, au débit des sources des deux ruisseaux dont la réunion à Conflans forme la Somme-Soude, il s'ensuivrait seulement que la totalité de l'eau de ces sources ne pouvant être confisquée au détriment des petites localités qu'elles desservent, on devrait se contenter de dériver une portion, la moitié par exemple, de ce qu'elles débitent à l'étiage, et il n'en resterait pas moins démontré que les seules vallées de la Somme et de la Soude suffiraient pour livrer à Paris une grande partie de l'eau qui lui est nécessaire, sans être épuisées, même dans les plus grandes sécheresses.

Pour cette hypothèse, évidemment excessive, des auxiliaires sont ménagés par le projet de dérivation, dans d'autres sources, reconnues aux environs ou sur le passage de l'aqueduc marchant vers Paris.

A six ou sept kilomètres à l'est de Soudé, toujours dans le prolongement de la route de Paris à Vitry, naît, près du village de Coole, la rivière du même nom, qui court parallèlement à la Somme-Soude, vers la Marne, où elle se jette non loin de Châlons. La Coole, jaugée à Cernon, le plus près possible de Bussy-Lettré, où commencera la dérivation principale de la vallée de la Soude, débitait, en 1854, de 510 à 680 litres par seconde, c'est-à-dire de 44 000 à 59 000 mètres cubes environ par vingt-quatre heures.

(1) Les sources de la Somme et de la Soude, qui s'étaient maintenues en 1857, se sont mal défendues contre la continuation de la sécheresse en 1858. Les plus hautes sont taries ; celles d'aval sont considérablement appauvries.

Les sources qui ont cessé de couler montrent l'eau à fleur de terre. Elles accusent ainsi exactement en plusieurs points le niveau de la nappe, qui a baissé sous l'action d'un phénomène général et prolongé, mais de 80 centimètres seulement. En comparant l'altitude de ces affleurements d'eau avec celle des sources qui coulent encore, et avec le niveau des puits de toute la région, on est arrivé à connaître la surface de la nappe entière que contient la couche spongieuse de la craie. Elle s'étend de la vallée de l'Aube à celle de la Marne, s'abaissant avec le sol vers les thalwegs de l'une et de l'autre rivière, et se relevant au contraire au point de partage de leurs affluents.

L'ensemble de ces faits prouve qu'en pratiquant dans les vallées de la Somme et de la Soude, pour les prises d'eau de la dérivation, des tranchées dont la profondeur sera facilement calculée d'après l'expérience de 1857 et de 1858, on pénétrera dans la nappe en un point peu éloigné du sol, où nulle sécheresse ne la pourra tarir, alors même que, par des circonstances atmosphériques, qui ne se reproduisent pas tous les siècles, les sources supérieures auraient tout à fait cessé de couler.

Ses eaux, excellentes à boire, accusent seulement 13 degrés à l'hydrot mètre.

Mais une objection s'élève : des usines importantes sont établies sur cette rivière.

Au midi de la Somme, non loin du ruisseau du Popelet, se rencontrent la Vaure, et un peu plus bas la Maurienne, qui se joignent au ruisseau des Auges, et forment un des affluents de l'Aube. Les deux sources sont abondantes ; l'indication hydrotimétrique est, pour la première, 16°, 7, pour la seconde, 15 degrés.

Mais la prise des eaux de ces sources nécessiterait un développement de conduites dérivatrices assez considérable, et, partant, un fort surcroît de dépenses.

Sur le chemin que suivra l'aqueduc, se présente d'abord la Berle, qui rejoint la Somme-Soude au moment de tomber dans la Marne. La Berle commence près du village des Vertus, au pied d'un coteau de craie que surmontent des terrains tertiaires. Deux sources principales, l'une dite Mère-du-Roi, et l'autre de l'Église, sont l'origine de cette rivière. L'indication hydrotimétrique de ses eaux oscille entre 21 et 23 degrés ; leur débit est de 159 litres par seconde, ou d'environ 14 000 mètres cubes par vingt-quatre heures (1). L'aqueduc en pourrait emprunter utilement une partie sans porter préjudice aux riverains, et sans trop élever le degré hydrotimétrique accusé par la masse des eaux dirigées sur Paris.

Le Sourdon, qui donne naissance au Cubry, l'un des petits affluents de la Marne, vient ensuite, aux environs d'Épernay, à 7 kilomètres de la dérivation. Cette belle source jaillit, près de Saint-Martin-d'Ablois, d'un amas de meulières, que supportent des couches d'argile et de marne verte où n'apparaît pas le gypse ; ses eaux marquent 20 à 23 degrés à l'hydrotimètre, et coulent avec une abondance de 8 à 9000 mètres cubes par 24 heures.

Plus loin, vers Dormans, se montrent, aux flancs de la vallée de la Marne, quelques sources qui peuvent donner 5000 mètres cubes par vingt-quatre heures, et qu'on peut absorber ou négliger, sans que la pureté des eaux de dérivation en soit notablement modifiée.

Bientôt, on arrive au vallon de Surmelin, que plusieurs belles sources alimentent. Les moins éloignées et les meilleures sont celles de la Dhuis, qui roule, en basses eaux, de 28 000 à 35 000 mètres par vingt-quatre heures (2), qui atteint, il est vrai, 23 degrés à

(1) Le jaugeage a eu lieu en 1857.

(2) Les sources de la Dhuis et du Sourdon, qui naissent dans des terrains tertiaires, n'ont vu fléchir leur débit ni en 1857 ni en 1858. Sans prétendre expliquer le fait, on peut supposer que, par la disposition du sol, elles sont comme le déversoir de fond des nappes qui les alimentent, tan-

l'hydrotimètre, mais qui peut encore former, avec les eaux de la vallée de Somme-Soude, un mélange convenable.

Au delà, c'est-à-dire entre Château-Thierry et Paris, règne le gypse qui imprègne les eaux de sulfate de chaux, et les rend inacceptables.

Le débit total des sources de la Berle, du Sourdon et de la Dhuis varie de 50 000 à 56 000 mètres cubes. Tout ce que produisent les sources de la Dhuis et celles du Sourdon, soit de 36 000 à 44 000 mètres cubes, serait dérivé sans inconvénient ; la Berle, qui alimente le bourg de Vertus, ne pourrait abandonner qu'une partie de ses 14 000 mètres cubes.

L'indication hydrotimétrique moyenne du mélange des eaux dont l'énumération précède, et de celles des vallées de la Somme et de la Soude, oscillerait entre 17 et 18 degrés (1).

dis que les sources de la Somme et de la Soude n'apparaissent qu'à la superficie de la nappe plus vaste et plus puissante à laquelle elles servent de trop-plein.

(1) Il me paraît à propos de rappeler ici les résultats des analyses comparatives de l'eau de Seine et des eaux de sources de la Somme, de la Soude, des ruisseaux du Mont et de Vertus, et enfin du Sourdon, tels qu'ils sont constatés au rapport présenté en 1854 par M. Belgrand.

	EAU de la Seine.	SOURCES de la Somme	de la Soude.	du ruisseau du Mont	du ruisseau de Vertus.	du Sourdon
	millig par litre.	millig. par litre.	millig par litre.	millig. par litre.	millig. par litre.	millig. par litre.
Carbonate de chaux.....	158	100	86	106	234	160
Carbonate de magnésie...	51	»	»	»	»	»
Sulfate de chaux	40	»	»	»	»	»
Sulfate de magnésie	30	»	»	»	»	»
Chlorures.............	32	40	32	20	30	46
Sels de potasse.........	traces.	»	»	»	»	»
Silice, alumine, oxyde de fer..................	23	tr. sens.	»	»	traces.	tr. sens.
Matières organiques.....	tr. sens	»	»	»	»	traces à peine sensibles
Totaux........	334	140	118	126	264	206

NOTA. — Tous ces résultats concordent très bien avec ceux qui ont été obtenus au moyen de l'hydrotimètre. Les eaux de la Dhuis donneraient des résultats compris entre ceux de la source de Vertus et ceux du Sourdon.

On a vu plus haut que l'eau ainsi cotée est excellente pour la consommation et bonne pour tous les usages domestiques, si, d'ailleurs, elle ne contient ni sulfates, ni autres substances minérales en quantité notable, ni matières organiques en dissolution.

Quant à la température, elle serait constamment comprise entre 10 et 12 degrés centigrades.

La carte, où figure le tracé de l'aqueduc de dérivation, indique d'autres groupes de sources auxquels on pourrait avoir recours; mais il serait inutile de pousser plus loin cette étude, lorsqu'il est évident que, dans l'hypothèse la plus favorable, le service de la dérivation peut être complètement fait par les deux premiers groupes, et que le drainage des petites vallées de la Somme et de la Soude rendra superflue toute autre prise d'eau, même au temps des étiages séculaires, si les espérances basées sur la puissance présumée de la nappe souterraine qu'affleure le fond de ces vallées ne sont point démenties.

L'ordre naturel du travail sera donc de construire avant tout l'aqueduc principal, d'ouvrir ensuite les tranchées qui opéreront le drainage des eaux des vallées supérieures du système de la Somme-Soude, de vérifier si le produit en peut suffire pour alimenter l'aqueduc, et, dans le cas contraire; mais dans ce cas seulement, de s'adresser successivement aux sources du second groupe, et au besoin, des autres groupes explorés, dans l'ordre déterminé par leur valeur respective, pour en obtenir la quantité d'eau manquante.

Mais, à quelque parti qu'on s'arrête, faire arriver quotidiennement une masse de 100 000 mètres cubes d'eau à Paris, à la hauteur convenable, sans qu'après un aussi long trajet elle ait rien perdu de sa limpidité ou de sa fraîcheur, est une œuvre des plus délicates.

D'abord les prises d'eau, même les moins difficiles, exigeront des précautions nombreuses. Les tranchées à faire ne pourront demeurer ouvertes si l'on veut que l'eau y conserve sa pureté et sa température. Il y faudra construire une sorte de canal enveloppé, au besoin, d'enrochements en pierres sèches.

Par ce filtre ou drain, l'eau sera recueillie et dirigée sans mélange et sans perte vers l'aqueduc.

Lorsque les tranchées seront faites à une certaine hauteur au-dessus du fond des vallées, le produit en sera d'abord versé dans un puisard en maçonnerie ouvrant sur l'aqueduc au moyen d'un tuyau de fond, et sur la rivière au moyen d'une conduite de décharge, de telle façon que l'excédant de la prise d'eau profite à la rivière.

Ainsi la dérivation n'entraînera que l'eau nécessaire aux besoins qu'elle est appelée à desservir.

Des aqueducs de prise d'eau seront construits en maçonnerie latéralement à la Somme, à la Soude, au ruisseau du Mont, à celui du

Popelet, puis au ruisseau de Vertus, au Sourdon et à la Dhuis, et enfin, selon le besoin, à la Coole et à la Vaure.

L'établissement de ces conduites, presque toujours au milieu de la couche aquifère, demandera beaucoup d'art et d'attention. Elles n'auront pas moins de 70 000 mètres de développement.

L'aqueduc collecteur, de son point de départ, c'est-à-dire du point où se réuniront les conduites de prise d'eau des vallées de la Somme et de la Soude, jusqu'à son point d'arrivée à Paris, sur les hauteurs de Belleville, devra franchir 183 294 mètres.

Il consistera, dans la presque totalité de son parcours, en une galerie laissant couler l'eau librement entre ses parois, comme fait le lit d'un fleuve à pente régulière, sans lui imposer ni chute ni ascension forcée. Cette galerie, en maçonnerie, sera de forme cylindrique; elle cheminera sous terre à une profondeur variable, d'un mètre au minimum, afin de conserver l'eau à une température constante. Sa voie sera ouverte en tranchée dans les plaines ou sur les flancs des coteaux, en souterrain, lorsqu'il faudra s'engager sous quelque contrefort ou colline. A la traversée des vallées, la galerie sera portée sur des arcades, toutes les fois que la profondeur du vallon au-dessous du radier de l'aqueduc n'excédera pas 10 mètres.

Si le sol s'abaisse davantage, on aura recours aux conduites forcées ou siphons, c'est-à-dire que la galerie interrompue se continuera par deux tuyaux en fonte posés côte à côte, suivant sous terre la déclivité du terrain, franchissant les ruisseaux ou les rivières sur des ponts construits à cet effet, et remontant, toujours sous terre, par l'autre versant de la vallée, jusqu'à un nouveau prolongement de la galerie. Au passage des ponts, les conduites en fonte seront soigneusement préservées, par une sorte d'enveloppe en maçonnerie, des variations de la température extérieure.

Les données du tracé étaient complexes et les difficultés nombreuses. Le désir de restreindre la dépense, et le besoin plus impérieux encore de ménager l'élévation du plan d'eau, ne s'accordaient pas toujours.

Les travaux exécutés en souterrain coûteront à peu près deux fois autant que ceux qui seront faits en tranchée, à ciel ouvert. La différence est considérable, et il semble au premier abord que le circuit autour d'un contre-fort doive toujours être préféré au percement de l'obstacle.

Mais sur tous les points où l'on a projeté le passage en souterrain, qui coûte seulement deux fois plus cher que la construction en tranchée, le tracé direct est à peine égal à la moitié ou même au tiers du tracé développé qu'on évite.

Au passage des profondes vallées, au lieu de recourir aux siphons, qui font perdre à l'eau dérivée 66 centimètres de hauteur par kilo-

mètre, il eût été mieux d'ouvrir à l'aqueduc une route sur des arcades construites au besoin à double ou à triple étage, selon le procédé le plus usité des Romains. Mais la ville de Paris peut être, sans inconvénient, plus modeste et plus économe : elle emploiera un système mixte, suffisant pour atteindre le but proposé. Des arcades s'avanceront sur les deux versants opposés d'une vallée à franchir, jusqu'à ce que la dépression du sol, au-dessous de la conduite, excède 10 mètres. L'intervalle entre ces deux tronçons d'aqueduc sera seul abandonné aux siphons, dont la longueur se trouvera ainsi, dans la plupart des cas, notablement réduite.

Par des moyens termes analogues, on pourra donner satisfaction et aux exigences de l'économie et aux conditions du problème. Quelques inflexions du tracé, faites à propos, permettront, par exemple, de passer un ravin sous le lit du torrent et, par conséquent, sans pont et sans arcades, ou d'éviter des habitations dont l'expropriation serait coûteuse.

L'examen attentif des plans peut seul faire comprendre avec quel succès ont été résolues toutes les difficultés que présentait cet immense travail.

Après s'être chargé des eaux dérivées des vallées de la Somme et de la Soude, l'aqueduc se dirige, au nord-ouest, à travers les plateaux crayeux de la Champagne, dont il perce en souterrain les longues collines, pour aller joindre, le plus tôt possible, les coteaux tertiaires de la Brie, qui forment le versant gauche de la vallée de la Marne, aux environs d'Épernay.

L'approche de cette ville est défendue, pour ainsi dire, d'abord, par un large contre-fort sur lequel s'élève, en un point plus étroit, ou col, le village de Cramant, ensuite par la vallée du Cubry, petite rivière qui reçoit le ruisseau du Sourdon, et, après avoir baigné les anciens fossés de la ville d'Épernay, va se jeter elle-même dans la Marne.

L'aqueduc traverse résolûment, par un tunnel de 4405 mètres, le col de Cramant en pleine craie très-solide et très perméable, c'est-à-dire ne contenant à cette hauteur aucune nappe d'eau ; il franchit ensuite à Pierry, au-dessus d'Épernay, le vallon du Cubry, par un siphon de 765 mètres, et reçoit, sur l'autre versant, le tribut de la vallée du Sourdon.

De ce point, il suit la rive gauche de la Marne, à mi-côte, au-dessus du chemin de fer de Strasbourg.

Les vallées des ruisseaux descendant vers la Marne, le Flagot, le Surmelin, le Fulloir, près Chezy, dans le département de l'Aisne, le Vergès, près Nogent-l'Artaud, peuvent être coupées par des siphons de médiocre étendue. Mais, peu après l'entrée de l'aqueduc dans le département de Seine-et-Marne, les obstacles s'agran-

dissent et se multiplient. Au delà du village de Saacy, la Marne se dirige brusquement au nord, contourne un large promontoire, et revient au sud pour baigner la Ferté-sous-Jouarre et recevoir plus bas le Petit-Morin, affluent assez considérable. Afin d'éviter les longueurs du détour et de traverser le val du Petit-Morin dans l'un des points de sa moindre largeur, l'aqueduc pénètre sous le coteau dans un tunnel de 2200 mètres et passe la vallée avec un siphon de 700 mètres. Le contour du promontoire aurait nécessité plus de 4000 mètres de tranchée et 1200 mètres de siphon.

Des considérations analogues conseillent de percer un souterrain sous les bois de Meaux et un autre près de Quincy-Ségy.

La ville de Meaux est assise à la pointe de l'un des replis de la Marne. Un peu au-dessous, le Grand-Morin porte ses eaux vers la rivière ; mais il en déverse une partie dans un canal latéral appartenant à un système de canalisation qui abrége la navigation de la Marne, aux environs de Meaux.

Le Grand-Morin et son canal exigent un siphon de 1728 mètres 80 centimètres et deux ponts. Après avoir échappé, par un souterterrain de très peu d'étendue, à l'expropriation du beau parc de Couvray, l'aqueduc se rapproche du bord de la Marne, à Chalifert. C'est près de ce village que le tracé passe de l'autre côté de la vallée.

Si l'on embrasse d'un coup d'œil la carte du cours de la Marne, on voit que l'aqueduc a dû nécessairement se tenir, jusqu'à ce point, sur la rive gauche de la rivière. A droite, depuis la vallée de l'Ourcq, le terrain est moins élevé ; les coteaux s'éloignent ; on n'atteindrait la hauteur nécessaire pour arriver à Belleville dans les conditions données, qu'en allongeant le parcours.

Au contraire, en face de Chalifert, sur la rive droite, s'avance un contre-fort élevé, extrémité d'un long coteau formé de marne gypsifère et d'argile, et surmontant le vaste banc de calcaire d'eau douce qui s'étend au nord de la Marne et de la Seine. Ce coteau, dont le sommet onduleux est couvert des bois de Dampmard, de Chaalis, de Bondy, du Raincy, etc., et qui porte des villages bien connus, comprend les buttes Chaumont et aboutit à Belleville, pour se relever à Montmartre, après une assez forte dépression. C'est comme un pont entre la vallée de la Marne et le nord de Paris. L'aqueduc ne pouvait choisir une autre voie.

Le siphon, qui descend de Chalifert, traverse la Marne, et remonte vers le bois de Dampmard, n'a pas plus de 1350 mètres ; il passe sous le chemin de fer de Strasbourg, qui, moins élevé que la conduite libre de l'aqueduc, peut suivre une direction différente. Des carrières de plâtre à tourner, des parcs splendides et d'une valeur énorme à fuir, les dépressions de Villemonble et de Rosny à franchir en siphons et sur arcades, le chemin de Strasbourg à

couper de nouveau, et plus loin, celui de Mulhouse, les habitations de Noisy-le-Sec à éviter, le fort de Romainville à respecter, compliquaient le problème que l'habileté de MM. Belgrand et Rozat de Mandres a su pourtant résoudre.

Enfin, la galerie chemine au pied des immenses carrières de Pantin, sur une série d'arcades, se développe autour du village des Prés-Saint-Gervais, perce en ligne droite les fortifications et la butte de Belleville, puis, débouche en réservoir au-dessus de la tranchée du chemin de fer de ceinture.

La longueur du tracé, en y comprenant les prises d'eau, n'est pas moindre de 253 293 mètres 85 centimètres.

Elle se décompose ainsi :

Conduites de prises d'eau, en maçonnerie. . .	70,000m	»
Aqueduc de dérivation :		
En tranchée	141,316	15
En souterrain.	28,547	60
Sur arcades.	6,123	90
En siphons	7,306	20
Total.	253,293	85

Le nombre des passages en souterrain sera de	30
— — sur arcades, de	13
— — en siphons, de	11
Le nombre des ponts sera de	17

La section de l'aqueduc ira grandissant, à mesure que la quantité d'eau à débiter sera plus considérable.

De son origine, à Conflans, jusqu'à l'embouchure de la conduite de la Dhuis, dans la vallée de Surmelin, la galerie aura 1m,50 de largeur et 2m,10 de hauteur. Du Surmelin à Paris, elle aura une section circulaire de 2m,10 de diamètre. Les siphons à établir, de Conflans au Surmelin, auront 1 mètre de diamètre intérieur, et du Surmelin à Paris, 1m,06.

La pente du radier des conduites de prise d'eau, au-dessus de Conflans, calculée d'après celle du sol, dépasse 1 mètre par kilomètre; mais la profondeur plus ou moins grande des tranchées modifiera cette évaluation.

De Conflans à Paris, la pente de l'aqueduc sera de 0m,10 seulement par kilomètre; mais la section de la galerie a été mesurée en raison de cette faible pente, de telle sorte que le débit de l'aqueduc ne demeure jamais inférieur aux 1160 litres par seconde qui doivent donner, par vingt-quatre heures, les 100 000 mètres cubes jugés nécessaires aux besoins prévus de la consommation.

La perte de hauteur qui résultera de l'emploi des siphons est évaluée, comme je l'ai déjà dit, à 0^{m},66 par kilomètre.

Il suit de là que le plan d'eau, qui sera à la cote de 106^{m},38 au-dessus du niveau de la mer, près du confluent de la Somme et de la Soude, à Conflans descendra de 18^{m},06 dans les 175 987^{m},65 de conduites libres (en tranchée, en souterrain ou sur arcades), et de 4 ,82 dans les 7306^{m},20 de conduites forcées, qui formeront l'aqueduc de Conflans à Paris ; ce qui donne pour résultat une perte totale de hauteur de 22^{m},88 entre ces deux points, et une altitude finale, à l'arrivée en réservoir, de 83^{m} 50 au-dessus du niveau de la mer, dépassant ainsi de 57^{m},25 l'étiage de la Seine, de 32^{m} le plan d'eau du canal de l'Ourcq, et de 8^{m},20 les bassins les plus élevés dans lesquels les machines de Chaillot puissent porter l'eau de la Seine (les réservoirs supérieurs de Passy).

La dépense à faire pour accomplir cette grande entreprise est moins élevée qu'on ne le pourrait supposer, quand on songe qu'il s'agit d'une construction continue de 253 kilomètres, dans laquelle il faut comprendre plus de 28 kilomètres de souterrains, plus de 6 kilomètres d'arcades, 17 ponts, etc. Elle était évaluée approximativement, dans son premier mémoire, de 22 à 24 millions.

L'obligation que se sont imposée les ingénieurs, d'amener l'eau à la plus grande élévation possible au-dessus de la cote 80 mètres, qui avait d'abord été adoptée, et par conséquent de diminuer la pente et d'augmenter la section de l'aqueduc, la rectification du tracé sur plusieurs points, et une plus grande précision dans les calculs estimatifs, ont fait monter le devis définitif à 26,000,000 fr.; c'est, à peu près, 104,700 fr. par kilomètre.

L'exposé qui précède fait voir avec quel soin l'aqueduc se tient à l'écart des habitations, se détourne pour éviter les châteaux, passe sous les parcs, recherche les coteaux incultes, et n'aborde une propriété de quelque valeur que si toute autre voie lui est interdite. Il se contente d'ailleurs d'une bande étroite de terrain sous terre, n'apparaît que par un modeste talus, par un ou deux regards, de kilomètre en kilomètre. S'il lance ses arcades à travers un vallon, il n'intercepte aucune communication.

J'ajoute que la plus sévère économie paraît avoir dicté le projet, qui n'accorde rien, même aux travaux d'art, que ce qu'exigent la solidité et la durée.

Les dépenses seront de deux sortes : les unes s'appliqueront aux travaux mêmes ; les autres auront pour objet les indemnités d'expropriation ou de dommage.

Il y a deux ans, au moment où les ingénieurs poursuivaient leurs études, le Conseil général de la Marne crut devoir prendre l'alarme.

Dans une délibération expresse, il exposa que la dérivation de la Somme et de la Soude priverait d'irrigation 600 hectares de prés naturels, et, de force motrice, un grand nombre d'usines. Le vœu émis par ce Conseil fut, entre S. Ex. le Ministre de l'Intérieur et moi, l'objet d'une courte correspondance.

Depuis lors, j'ai lu dans les journaux une adresse par laquelle le même Conseil représentait, l'an dernier, à S. M. l'empereur, que la dérivation projetée porterait un préjudice considérable à l'agriculture et à l'industrie du département de la Marne, en déshéritant complétement d'eau les localités traversées par la Somme et la Soude, et que, sous la menace d'une telle ruine, plusieurs communes, celles sans doute qui comprennent les 600 hectares de prés mentionnés en 1855, suspendaient leurs travaux d'irrigation.

Il y a bien des erreurs et de grosses exagérations dans tout cela.

D'abord, comme on l'a vu plus haut, il ne s'agit point de déshériter les localités riveraines de la Somme et de la Soude, puisqu'il n'est pas question de détourner l'eau, soit de ces rivières, soit de leurs sources. Les prises d'eau pratiquées par des tranchées ouvertes dans les vallées dont ces cours d'eau suivent le thalweg, en diminueront-elles le débit normal ? C'est un point qui ne peut être complétement éclairci que par l'expérience. Mais, selon toute probabilité, d'après les raisons que j'ai données, les tranchées ouvertes, soit parallèlement aux rivières, soit au fond des vallées sèches débouchant dans les vallées qu'elles arrosent, mettront au jour des sources nouvelles qui enrichiront la dérivation sans appauvrir les cours d'eau, de telle sorte que la nappe souterraine pourra servir l'aqueduc parisien sans qu'il en résulte de perte réelle appréciable pour la Somme ni pour la Soude.

J'ajoute que, si le Conseil Municipal adopte définitivement le projet, dont il a déjà consacré le principe et ordonné l'étude, et si l'autorité supérieure en approuve l'exécution, il y aura lieu d'ouvrir une enquête dans le département de la Marne, comme dans ceux de l'Aisne, de Seine-et-Marne, de Seine-et-Oise et de la Seine ; que chacun pourra, suivant les formes de la loi, produire ses observations et ses craintes ; que le plan sera connu de tous avec précision, et que personne ne se trouvera exposé, comme aujourd'hui, à dépasser le but, à mêler à la question, par exemple, des rivières qui n'y seront probablement pas intéressées, et à grossir étrangement la réalité, faute d'informations suffisantes.

Mais il n'est pas hors de propos de mesurer exactement l'étendue des intérêts au nom desquels des réclamations se sont élevées à l'avance.

Il existe sur la Somme, sur la Soude et sur la Somme-Soude, 25 usines, dont 24 moulins et une papeterie.

Quatre moulins sont établis au-dessus de la dérivation et n'auront à en souffrir dans aucune hypothèse.

Sur les vingt autres, deux seulement paraissent avoir quelque importance. Il serait difficile d'apprécier avec certitude aujourd'hui la valeur de tous. Plusieurs, cependant, sont en location, et la valeur locative totale paraît être de 29,100 fr.

Quant à la papeterie, c'est un établissement assez considérable; mais il a pour moteur principal une machine à vapeur.

On voit que l'indemnité à payer aux usines pour le préjudice, fort problématique, d'ailleurs, que peut leur causer la diminution du volume des eaux de la Somme et de la Soude, et partant, de la Somme-Soude, ne saurait être très élevée. Dût-on aller, dans la pire supposition, jusqu'à l'expropriation même de tous les moulins, ce ne serait pas encore une opération inabordable.

Les 600 hectares de prés naturels, qui sont menacés, dit-on, de manquer d'eau, continueront selon toute apparence, à en recevoir la même quantité qu'aujourd'hui, c'est-à-dire plus qu'ils n'en ont besoin; car les ingénieurs rapportent que ces prés sont marécageux, en général, par excès d'inondation. Quoi qu'il en soit, pour ces prés, dont, au reste, on paraît avoir singulièrement exagéré la superficie ainsi que la valeur, comme pour les usines, telles indemnités de dommage que de droit seront payées, s'il y a lieu. La ville les acquerrait, au besoin, pour couper court à toutes difficultés.

Je crois devoir faire ici cette déclaration nette et précise. En effet, tout intérêt privé, si mince qu'il puisse paraître en présence d'un grand projet d'utilité publique, est éminemment respectable. Non-seulement il doit être sauvegardé; mais il faut encore aller au-devant des appréhensions, même mal fondées, qu'il peut exciter. D'ailleurs, si la ville de Paris était conduite à faire l'acquisition des moulins et des prés dont les propriétaires se croiraient lésés par son projet, cette dépense ne serait pas en pure perte. Les usines bien réglées, pourraient se contenter de beaucoup moins d'eau qu'elles n'en consomment aujourd'hui, et les prés, une fois assainis par un meilleur agencement des barrages, doubleraient de valeur.

Quant à l'intérêt public au nom duquel on s'est adressé au Chef de l'État, faut-il demander dans cette circonstance de quel côté il pèse? Lorsqu'il s'agit d'alimenter d'eau la Capitale, c'est-à-dire de satisfaire un besoin de premier ordre des douze cent mille habitants qui s'y pressent, peut-on mettre en comparaison quelques moulins de mince valeur et quelques prés noyés, dont la superficie totale, en l'acceptant telle qu'on la donne, n'égale pas même la surface de certain des arrondissements de Paris (1)?

(1) La surface du 8e arrondissement, par exemple, n'est pas moindre de 610 hectares.

La prise d'eau du Sourdon, si elle était nécessaire, motiverait des indemnités un peu plus considérables, qui ne sont pourtant pas l'objet de réclamations aussi prématurées et aussi vives. Le Sourdon naît au sommet d'un vallon agreste, au milieu de beaux arbres, dans une propriété de M. le marquis de Talhouet. Le ruisseau qu'il alimente entretient vingt-cinq usines, dont les principales sont la papeterie d'Ablois et les six moulins d'Epernay.

La Dhuis n'a que huit moulins de peu d'importance (deux tombent en ruines). Quatre usines existe sur le Surmelin, en aval du confluent de la Dhuis.

Les prises d'eau peuvent seules donner lieu à des questions délicates d'indemnité. Pour la construction des conduites, il s'agit simplement d'acquérir, par expropriation, une bande suffisante de terrain. On pourrait ne conserver que la nue propriété du sol, et après les fouilles et les constructions faites, livrer de nouveau la surface à la culture ; mais, dans ce système, la visite de l'aqueduc serait difficile, et chaque réparation pourrait soulever des difficultés sans nombre entre le nu-propriétaire et l'usufruitier. Il vaut mieux avoir recours à l'expropriation complète. On aura, d'ailleurs, l'avantage de changer, selon le besoin, la place des regards et des déversoirs, et, sur les points où la voûte de l'aqueduc sera le plus voisine du sol, de surélever la surface en talus au moyen des excédants de déblais, afin de mieux préserver l'eau des variations de la température extérieure. La largeur du terrain nécessaire est de 10 mètres, ce qui donne 1 hectare par kilomètre. Il faudra donc acquérir 253 hectares pour le parcours total des conduites de prise d'eau et de l'aqueduc.

Dans certains cas, la largeur indiquée pourra être réduite : la dépense en sera proportionnellement diminuée ; mais on ne saurait à l'avance tenir compte de ces éventualités.

Quel sera le montant des indemnités d'expropriation et de dommages ? Il ne serait guère possible de le déterminer, même approximativement, dès aujourd'hui, et il ne serait pas prudent de rendre publics les éléments de mes appréciations. D'ailleurs, il est évident que les indemnités pour dommages ne peuvent être fixées d'avance, puisque le préjudice résultant des prises d'eau, pour les propriétaires et les industriels, ne sera clairement constaté et mesuré que par l'expérience. Les prévisions des ingénieurs, dont le Conseil prendra connaissance dans les pièces annexées à ce mémoire, comprennent la dépense des indemnités d'expropriations et de dommages dans une somme à valoir dont il sera parlé plus loin.

Les travaux de terrassement et de construction, la fourniture et la pose des conduites, etc., sont l'objet de calculs détaillés qui figurent aux devis estimatifs, et qu'il serait superflu de reproduire. La

somme à consacrer à cet emploi est de 18,824,700 fr. Les évaluations sont basées, avec un soin minutieux, sur l'étude géologique du sol ; sur le métré des terres à déplacer, des souterrains à ouvrir, des murs et des voûtes, des piliers, des arcades et des ponts à construire, des tuyaux à poser ; sur le prix connu des matériaux, du transport, de la main d'œuvre, dans chaque localité ; sur l'expérience déjà faite, dans les mêmes contrées, par les chemins de fer, et sur les offres de divers entrepreneurs. Mais, quelque soin qu'on apporte aux estimations, tout ne peut pas être prévu dans un travail de cette nature.

Les conduites de prise d'eau seront établies, selon toute probabilité, dans des tranchées entamant la nappe souterraine, dont l'épuisement pénible et dispendieux sera inévitable avant toute construction.

L'aqueduc rencontrera l'argile plastique, sur une longueur de 17 694 mètres, au sortir des terrains crayeux de la Champagne. Là, le percement des souterrains, la fondation des ponts et des arcades, la construction même de l'aqueduc, rencontreront parfois quelques difficultés. La nappe d'eau, que supporte la couche d'argile, devra être drainée ou épuisée ; les talus des tranchées et les parois des puits forés pour l'ouverture des tunnels, devront être fortement garnis de planches et de madriers, pour la défense des ouvriers et des travaux.

Ailleurs, il faudra bâtir sur des pilotis, sur des massifs de béton artificiel, au fond de vallées tourbeuses et mobiles ; parfois, l'excès de dureté des grès opposera des lenteurs au cheminement de l'aqueduc.

On ne peut apprécier d'avance, mais on doit prévoir les frais exceptionnels et considérables que nécessiteront ces causes diverses. Le devis met en réserve, pour cette nature de dépense, un important crédit qui, joint au montant maximum des indemnités pour expropriations ou dommages, compose une somme à valoir de . . . . 7,175,300 »

En l'ajoutant à l'évaluation des travaux métrés. 18,824,700 »

On a le total indiqué ci-dessus de. . . . . . 26,000,000 »

Avant de soumettre à l'examen du Conseil Municipal les détails d'exécution d'une telle entreprise, j'ai cru devoir prier S. Ex. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, de vouloir bien provoquer l'avis du Conseil général des Ponts et Chaussées sur les questions de science pratique qui s'y rattachent.

Il importait beaucoup, à mon sens, que la délibération du Conseil Municipal fût dégagée, par l'opinion préalable des juges les plus compétents dans la matière, de toute difficulté purement technique. Il ne fallait pas qu'au moment de se prononcer sur une affaire con-

sidérable, les représentants de la Ville eussent à craindre de voir des objections d'art rendre nécessaire la modification ultérieure des plans et des devis, et bouleverser des combinaisons financières qui auraient servi de base à leur vote.

Son Excellence, donnant suite à ma demande, a consulté successivement une commission composée d'inspecteurs généraux, et ensuite le Conseil général des Ponts et Chaussées. Dans l'une comme dans l'autre assemblée, le projet a été trouvé bien conçu et digne d'être approuvé pour la partie technique. Seulement, afin de mieux assurer encore la solidité des ouvrages d'art, et de parer à toutes les éventualités résultant de la nature des terrains traversés, la Commission et le Conseil ont émis l'avis qu'il y avait lieu de porter les prévisions de dépense au chiffre de 30 millions.

Cette évaluation sommaire n'est appuyée d'aucune indication de détail qui permette de reconnaître l'application à faire des 4 millions qu'elle ajoute à celle des ingénieurs de la Ville. Je crois donc qu'elle peut être considérée comme un maximum au delà duquel la prudence la plus circonspecte ne saurait plus rien prévoir. Par ce motif même, elle me paraît devoir être adoptée comme élément de calcul, lorsqu'il s'agira, soit d'apprécier la portée du projet, soit d'en assurer les moyens d'exécution.

Le Conseil Municipal ne peut, d'ailleurs, manquer de penser, comme moi, que l'approbation donnée à tous les détails techniques de ce projet, après un examen attentif et approfondi de toutes les pièces qui le composent, par un corps aussi savant et aussi illustre que le Conseil général des Ponts et Chaussées, est non-seulement une précieuse garantie, mais encore un puissant encouragement pour l'administration de la Ville.

(*La fin au prochain numéro.*)

BIBLIOGRAPHIE.

Traité de Géographie et de Statistique médicales et des maladies endémiques, par M. BOUDIN, médecin en chef de l'hôpital militaire de Vincennes, du Roule, etc. ; 2 vol. in-8, avec 9 cartes et tableaux ; chez J.-B. Baillière et fils. Prix : 20 fr.

Jusqu'à ce jour, les auteurs étrangers qui se sont occupés de la géographie médicale, tels que Finke, Schnurrer, Stasper, H. Marshall, Fuchs, Mühry, etc., n'ont envisagé cette science nouvelle qu'au

point de vue de la distribution des maladies sur les divers points du globe. Pour M. Boudin, la géographie médicale, beaucoup plus vaste, doit comprendre dans son étude l'homme à l'état de santé aussi bien que l'homme malade, et sa manière d'envisager la question ressort du passage suivant par lequel il ouvre son introduction :

« L'homme ne naît, ne vit, ne souffre, ne meurt pas d'une ma-
» nière identique sur les divers points de la terre. Conception, nais-
» sance et vie, maladie et mort, tout change avec le climat et le
» sol, avec les saisons et les mois, avec la race et la nationalité. Ces
» manifestations variées de la vie et de la mort, de la santé et de la
» maladie, ces changements incessants dans le temps, dans l'espace
» et selon l'origine des hommes, constituent l'objet spécial de la
» géographie médicale. Son domaine embrasse la météorologie et la
» géographie physique, les lois statistiques de la population, la pa-
» thologie comparée des races, la distribution géographique et les
» migrations des maladies. »

On voit tout de suite combien est vaste le cadre assigné par l'auteur à la science dont il s'agit, et combien les limites par lui admises diffèrent de celles qu'avaient adoptées ses prédécesseurs.

Parmi les moyens indispensables à la constatation des faits de géographie médicale, M. Boudin place, avec juste raison, en première ligne le *nombre*, en d'autres termes, la statistique. De là, le titre de son livre : *Traité de géographie et de statistique médicales.*

Il est certain que, sans le nombre, les mots fréquence ou gravité des maladies, les mots salubrité d'un lieu, etc., etc., sont des mots vides de sens, et que le nombre seul peut, en quelque sorte, leur donner la vie.

M. Boudin s'est donc proposé d'étudier l'homme depuis la conception et la naissance jusqu'à la mort sur les divers points du globe, dans les diverses conditions de climat, de latitude, de longitude, d'altitude du sol et de localité, dans les diverses races, dans les divers mois de l'année. Cependant, tout en faisant une très large part à la science, il a tenu à honneur de laisser à son œuvre un cachet pratique au triple point de vue de l'administration, de l'hygiène et de la médecine. Aussi, une grande partie du *Traité de géographie médicale* est-elle consacrée à l'étude des maladies endémiques, maladies qui se trouvent réunies, pour la première fois, par une large synthèse.

Il nous paraît presque superflu de faire ressortir la nouveauté, l'originalité et le haut intérêt d'une telle entreprise.

Au point de vue médical, il est évident qu'il importe au plus haut degré que le médecin connaisse les maladies des pays étrangers, leur nature, leur marche et leur importabilité. Il n'est pas moins certain que le praticien éprouve l'indispensable besoin de connaître

les pays les plus appropriés au traitement de certaines affections, parmi lesquelles nous nous bornerons à mentionner ici la phthisie.

Au point de vue administratif, la statistique géographique des maladies et des infirmités, domine le grave problème du recrutement et de la composition des armées, la fixation des effectifs, l'époque la plus favorable à la réalisation d'une expédition de guerre, la grande question de la colonisation, des quarantaines, etc., etc.

On se rappelle la malheureuse expédition des Anglais à Walcheren, en 1809, qui n'échoua peut-être que pour avoir été entreprise en pleine saison de fièvre des marais ; l'échec de l'expédition française à Saint-Domingue fut en grande partie le résultat de la fièvre jaune avec laquelle on n'avait pas compté.

Quant aux entreprises de colonisation, il semble assez rationnel de les subordonner à la question de l'acclimatement. Ce cosmopolitisme, admis par Malte-Brun, est aujourd'hui tout à fait infirmé par les statistiques mortuaires des Européens dans les pays chauds réunies par M. Boudin, qui pense même que l'implantation durable de la race européenne dans les pays chauds n'est possible qu'à la condition du correctif de l'altitude du séjour ou de la culture du sol par une autre race, comme on le remarque dans le sud des États-Unis d'Amérique, au Brésil, aux Antilles, à Bourbon, à Maurice, dans l'Inde anglaise, à Java, aux Philippines, etc., etc.

L'auteur a divisé son œuvre en deux parties. La première a pour titre : Physique du globe et météorologie médicale ; elle sert, pour ainsi dire, d'introduction, de substratum à la seconde partie, intitulée : De l'homme considéré au point de vue géographique.

Dans la première partie, l'auteur étudie, au point de vue médical, le système solaire, et ce sujet le conduit à examiner successivement les conceptions, les naissances, les mariages, les maladies et la mort dans leur rapport avec les saisons. Il montre, par des faits incontestables, que la loi de la distribution mensuelle des conceptions n'a point varié depuis quatre siècles, c'est-à-dire qu'aujourd'hui comme au XV[e] siècle les maxima et les minima des conceptions correspondent sensiblement aux mêmes mois de l'année et que la distribution mensuelle des conceptions est complétement indépendante de la marche de la température. Ainsi, il est digne de remarque que, depuis l'année 1451 jusqu'à ce jour, le mois de septembre ait toujours offert le maximum des conceptions mensuelles (p. 26).

L'auteur donne un grand nombre de documents numériques sur la distribution mensuelle des mariages et des décès sur un grand nombre de points du globe, et, sur ce dernier point, il fait ressortir l'influence perturbatrice des races (p. 31) et des maladies régnantes. A Calcutta, par exemple, où l'européen succombe particulièrement dans la saison chaude, les maxima de la mortalité de la population

indigène correspondent aux mois les moins chauds. D'autre part, à Londres, où le maximum de la mortalité correspond aujourd'hui aux trois premiers mois de l'année, ce maximum se produisait autrefois pendant le règne de la peste et jusqu'au commencement du XVIIe siècle, aux mois de juillet, août et septembre (p. 32).

Dans le livre deuxième (p. 65) intitulé : Géologie médicale, l'auteur a étudié l'influence du sol sur les phénomènes sociaux et sur l'homme malade, et il réunit et discute les faits jusqu'alors acquis à la science, relatifs aux fièvres intermittentes, à la suette miliaire, aux calculs vésicaux, au crétinisme, au goître, au choléra, etc., etc., (p. 79 et 88).

Le livre troisième est consacré à l'hydrologie médicale. Les questions suivantes y sont successivement traitées : étendue, saveur, odeur, poids, chaleur spécifique, états divers, composition, température, action pathogénique.

Le livre quatrième, consacré à l'étude de l'atmosphère, examine cet élément sous le rapport de sa forme, de sa hauteur, son volume, son poids, sa composition, sa pression. A l'occasion de cette dernière question, l'auteur étudie, au point de vue médical, les ascensions de montagnes, les ascensions aéronautiques, les descentes dans la cloche à plongeur. Un chapitre spécial passe en revue l'influence de l'altitude sur l'homme en santé et les diverses maladies (p. 201), et l'auteur fait ressortir le bénéfice que les populations et les armées européennes peuvent retirer dans les pays chauds, de l'installation sur les points élevés.

Le livre sixième passe en revue les moyennes, les maxima et les minima de température sur plusieurs centaines de points du globe.

Dans le livre septième, consacré à la géographie botanique, M. Boudin étudie entre autres l'influence des disettes sur les naissances et les décès, et il réunit les principaux documents relatifs aux maladies appelées ergotisme et pellagre.

Le livre huitième esquisse à grands traits la Géographie zoologique. L'auteur y donne la statistique des animaux domestiques en Europe, celle des animaux abattus et de la viande consommée. Un chapitre spécial y est consacré à l'importante question du parasitisme, et l'auteur y a réuni un grand nombre de documents curieux sur l'endémicité du Tænia, du Dragonneau, etc., etc., (p. 336 et 343).

Le livre neuvième traite de l'influence des climats. L'auteur y aborde successivement les questions suivantes : Température des végétaux et des animaux, hibernation, températures supportées par les êtres organisés. A cette occasion, il étudie l'histoire de la congélation observée dans nos armées en Russie, en Algérie, en Crimée, et il fait ressortir les différences de résistance au froid suivant la provenance des hommes, différences qui semblent en faveur des po-

pulations méridionales de l'Europe. Dans un chapitre spécial (p. 116), M. Boudin étudie l'influence exercée par la température sur le nombre proportionnel de quelques maladies et sur la mortalité.

Le livre dixième, un des plus curieux et des plus originaux, est consacré à l'étude des phénomènes exercés sur l'homme par l'électricité atmosphérique et par la foudre. L'auteur y examine la formation des orages et leur distribution géographique, les éclairs, les globes lumineux, le choc en retour, les trombes et leurs ravages. Il étudie la fréquence relative des coups de foudre mortels dans les villes et les campagnes, l'action de la foudre sur le sol, les phénomènes de transport, la présence du soufre sur les corps foudroyés, toutes questions d'un haut intérêt au point de vue de la médecine légale. Il donne la statistique des personnes foudroyées en France, en Angleterre, en Suède et en Belgique pendant une série d'années, les incendies causés par la foudre, les accidents maritimes, les effets de la foudre sur l'homme, la description des lésions anatomiques.

Dans la seconde partie du livre dixième consacrée à l'étude de la lumière, l'auteur examine l'action de la lumière sur les végétaux et les animaux, sur l'évolution du corps, l'étiolement, l'albinisme, le mélanisme, le mirage, le ragle, l'héméralopie, enfin la fréquence des suicides suivant les heures du jour.

Dans la deuxième partie de son livre, M. Boudin passe en revue le cadastre, le groupement des populations, l'historique des recensements dans les divers Etats de l'Europe, et en France en particulier. Il étudie au point de vue statistique et géographique, les mariages et leur fécondité, les naissances, l'accroissement des populations, la vie probable et la vie moyenne. Il examine la mortalité selon les lieux, les mois, l'âge, le sexe et la race.

M. Boudin consacre une étude spéciale au grave problème de l'acclimatement, pour l'élucidation duquel il consulte successivement les faits statistiques publiés par divers gouvernements, tant sur la mortalité des armées que des populations civiles expatriées. Il passe en revue les faits relatifs aux colonies françaises et étrangères. Dans presque tous les pays chauds il montre un accroissement de mortalité proportionnelle des armées avec la durée du séjour des hommes, fait d'une haute gravité et qui a conduit le gouvernement britannique à réduire à trois années le séjour réglementaire des troupes dans chacune des colonies et à adjoindre aux troupes anglaises des troupes auxiliaires recrutées parmi les races les mieux adaptées, au point de vue médical, aux exigences du climat.

Les populations civiles européennes, pour se perpétuer dans les pays chauds, ont recours, comme nous l'avons dit plus haut, au correctif de l'installation sur des lieux élevés, et à la culture du sol par des nègres ou par des indigènes, et, malgré toutes ces précautions,

il est assez rare de voir une troisième génération européenne se produire dans ces climats meurtriers.

Tel est le sort de l'Européen expatrié. D'autres races sont plus mal partagées encore. Un régiment nègre a presque complétement disparu par la phthisie pulmonaire, en moins de deux années de garnison à Gibraltar, et si l'on en croit le docteur Nott de Mobile, la proportion des aliénés qui est, dans la Louisiane, de 1 sur 4,310 nègres, s'élève dans la Caroline du sud à 1 sur 2,477, dans la Virginie, à 1 sur 1,299, dans le Massachusetts à 1 sur 43, dans l'état du Maine il atteint le chiffre effrayant de 1 aliéné sur 14 nègres.

Ces faits joints à beaucoup d'autres qu'il serait trop long d'énumérer, conduisent M. Boudin à penser, contrairement à l'hypothèse du cosmopolitisme, que la faculté d'acclimatation de l'homme est limitée et essentiellement variable selon les races. Le Juif seul lui semble faire exception à cette règle, et, en effet, les nombreuses recherches de l'auteur sur les recensements de la population judaïque nous montrent cette race : en Europe, depuis Gibraltar jusqu'en Norwége; en Amérique depuis Montévidéo jusqu'à Québec; en Afrique depuis Alger jusqu'au Cap de Bonne-Espérance; en Asie depuis Jaffa jusqu'à Pékin et depuis Cochin jusqu'au Caucase; enfin l'Australie compte aujourd'hui une population de 2000 juifs. M. Boudin, qui a fait une étude spéciale de la race judaïque, nous la montre soumise sous le rapport des naissances et des décès à des lois statistiques complétement différentes de celles qui régissent les autres populations au milieu desquelles elle vit. Les maladies elles-mêmes, les prédispositions et les immunités pathologiques offrent des différences curieuses et dignes des méditations du naturaliste et du philosophe. Comme moyen de diminuer le dépérissement des Européens dans les pays chauds, quelques théoriciens avaient proposé le *croisement*. M. Boudin établit par un grand nombre de faits que cette mesure, lors même qu'elle serait politiquement et socialement praticable sur une large échelle, aboutit très souvent à l'abatardissement intellectuel et moral et à la détérioration physique. La géographie médicale offre, en revanche, de puissants moyens de diminuer la mortalité des troupes européennes dans les pays chauds, moyens parmi lesquels l'auteur insiste particulièrement sur le raccourcissement de la durée réglementaire du séjour, sur l'installation en des lieux reconnus exceptionnellement salubres par une expérience séculaire, enfin sur l'adjonction de troupes auxiliaires aux troupes nationales. Sous ce dernier rapport, M. Boudin a réuni des faits d'une haute importance, parmi lesquels nous nous bornerons à celui ci : l'essai fait par le gouvernement anglais dans l'île de Ceylan où la mortalité des troupes suit la progression suivante :

	Décès annuels par 1000 h.
Troupes de Madras et du Bengale......	12
Troupes recrutées sur le littoral de Ceylan. .	23
Malais....................	24
Troupes nègres..............	50
Troupes anglaises............	69

Ces différences dans le chiffre de la mortalité ont conduit l'auteur à en rechercher la cause; il la trouve dans certaines immunités des races, ou, si mieux on aime, dans une gradation de susceptibilité pour certaines maladies. Ainsi, pour ne pas quitter l'île de Ceylan, nous y voyons les pertes par fièvres paludéennes représentées par les nombres ci-après :

	Décès annuels sur 1000 h.
Troupes nègres. . .	7,0
Cipayes.......	4,5
Malais........	6,7
Indigènes de Ceylan.	1,1
Anglais.......	24,6

« Ainsi, dit M. Boudin, en prenant le nègre pour unité, la pré-
» disposition aux fièvres paludéennes se montre quatre fois plus pro-
» noncée chez le Cipaye, six fois plus chez le Malais, sept fois plus
» chez l'indigène de Ceylan et trente-deux fois plus chez l'Anglais. »
(Page L, introduction.)

Mais la race nègre, réfractaire à un si haut degré, pour les fièvres paludéennes, montre en revanche une prédisposition déplorable pour les maladies de poitrine, dont les pertes annuelles offrent la progression suivante :

	Décès sur 1000 h.
Troupes indigènes de Ceylan.	1,6
Cipayes............	1,9
Malais.............	3,6
Anglais............	4,1
Troupes nègres.......	10,5

Enfin les pertes par maladies du foie se répartissent de la manière suivante :

	Décès sur 1000 h.
Troupes indigènes.	0
Cipayes......	6
Malais.......	8
Nègres......	32
Anglais......	49

Passons à un autre ordre de faits; jusqu'ici la science ne possédait que des indications très vagues sur la salubrité des divers pays ; M. Boudin a eu l'heureuse idée de la mesurer d'après la proportion annuelle des décès (p. 74 et 75), proportion basée sur de longues périodes d'observations. Il résulte de ce nouveau mode d'investigation que le summum de la salubrité en Europe correspond à l'extrême nord. En effet, tandis que l'on compte annuellement :

	Décès annuels sur 1000 hab.
En Autriche..	30,3
Dans le grand duché de Bade.	34,0
Dans le Wurtemberg.. . . .	33,8
En France.	23,6

cette mortalité s'abaisse :

	Décès sur 1000 hab.
En Norwège, à.	17,9
En Suède, à.	20,2
En Danemark à.	21,2
Aux îles Orcades, à.	14,9

Pour arriver à l'appréciation de la rareté relative des malades dans les diverses contrées, M. Boudin a eu recours à deux sources statistiques que personne, jusqu'à ce jour, n'avait songé à utiliser à ce point de vue. Il a consulté les comptes rendus officiels sur le recrutement de l'armée, documents qui lui ont donné, d'une part, le nombre des jeunes gens examinés dans chacun de nos départements pendant une période de dix-neuf ans, de l'autre le nombre des jeunes gens exemptés pour telle infirmité, pour telle maladie. Le rapport entre ces deux chiffres l'a conduit à des résultats du plus haut intérêt sous le double rapport de la science et de l'économie sociale. Ainsi, il résulte des recherches de M. Boudin que, sur 100 000 jeunes gens examinés par les conseils de révision, un peu moins de 63 000 seulement sont propres au service des armes.

7 693 sont exemptés pour défaut de taille; 9 375 pour faiblesse de constitution ; 785 pour mauvaise denture; 713 pour goître; 507 pour claudication ; 394 pour myopie ; 998 pour scrofules ; 297 pour maladies de poitrine ; 2 192 pour hernies ; 170 pour épilepsie.

Mais ces diverses infirmités sont loin d'être réparties d'une manière uniforme sur toute la surface de la France; loin de là, telle affection très commune dans tel département est presque inconnue dans tel autre, et les recherches statistiques de M. Boudin démontrent une sorte d'endémicité de certaines infirmités, que la science était loin de soupçonner. Citons quelques exemples.

Sur 100 000 jeunes gens examinés, on compte annuellement :

799 exemptions pour hernies, dans l'Ille-et-Vilaine, et 5120 dans la Vendée.

36 exemptions pour perte de dents dans le Puy-de-Dôme et 6760 dans la Dordogne.

51 exemptions pour myopie dans l'Indre-et-Loire et 1181 dans les Bouches-du-Rhône.

41 exemptions pour épilepsie dans le Puy-de-Dôme et 339 dans les Pyrénées-Orientales.

Une deuxième source mise à profit par l'auteur pour étudier la fréquence relative des maladies dans les diverses contrées, consiste dans les tableaux nosologiques de mortalité publiés depuis quelques années par divers gouvernements. Sous ce rapport, M. Boudin n'a rien négligé pour se procurer des documents aussi complets que possible, et il ne lui a pas fallu moins de 15 années d'un travail soutenu pour former une bibliothèque spéciale et une correspondance incessante avec tous les hommes spéciaux des divers pays. L'auteur a pu ainsi résumer les maladies causes de décès pour l'Angleterre pendant cinq ans, pour Londres pendant quatorze ans, pour les principales villes de l'Écosse pendant six ans ; pour Paris pendant douze ans ; pour la Bavière pendant sept ans ; pour la Suède pendant cinq ans ; pour Copenhague pendant cinq ans ; pour l'Islande pendant dix ans ; pour Alger pendant trois ans ; pour Sainte-Hélène pendant six ans. Ces divers tableaux sont accompagnés de réflexions intéressantes ; ainsi par exemple, en ce qui regarde l'Islande, M. Boudin fait remarquer qu'un septième de la population de cette île est atteint d'hydatides du foie et que la *phthisie pulmonaire y est à peu près inconnue.*

Après avoir étudié les maladies comme causes de décès dans l'ensemble de la population, l'auteur les étudie dans les diverses armées tant en station dans leur pays natal que dans les diverses colonies, et il fait ressortir les différences pathologiques observées selon la différence de nationalité et de race (p. 270 à 281).

Dans une dernière partie, l'auteur aborde l'étude et la description des maladies endémiques, matière du plus haut intérêt au point de vue administratif et d'une haute importance pour la médecine des armées de terre et de mer :

« Semblables aux plantes, dit M. Boudin, dont les unes se retrou-
» vent dans presque toutes les contrées du globe, tandis que d'autres
» ne se montrent que d'une manière endémique, les maladies de
» l'homme sont, elles aussi, ou disséminées sur toute la surface de
» la terre, ou liées à certaines zones, à certaines localités. Comme
» les plantes les maladies ont leurs *habitats*, leurs stations, leurs li-
» mites géographiques. »

Chaque maladie est ensuite étudiée séparément au double point de

vue de la géographie et de la statistique, et l'on comprend qu'ici il n'y a plus lieu de poursuivre l'analyse des détails et que nous devons nous borner à signaler quelques-uns des faits les plus intéressants.

M. Boudin donne la proportion des aliénés, des idiots, des aveugles, des calculeux, des sourds-muets, dans un grand nombre d'états de l'Europe et de l'Amérique, d'après les recensements les plus récents (p. 300 et 559). Il donne la description détaillée d'un grand nombre de maladies dont le nom figurait à peine dans les *traités de pathologie*, telles que le béribéri, le bicho, le bouton d'alep, le bouton de Biskara, le bouton d'Amboine, la colique végétale, le crabe, la facaldine, la plique, le scherlievo, la plaie de l'Yemen, l'ulcère de Mozambique, le dragonneau, le distome et l'ancylostome d'Egypte, etc., etc. Au sujet de ces derniers entozoaires, l'auteur fait remarquer la possibilité d'un rôle actif dans la production des affections calculeuses de l'Egypte.

Le choléra est décrit dans sa marche depuis 1817 jusqu'en 1849 puis examiné en particulier, en France, en Bavière, en Angleterre, en Danemark : les faits capables d'éclairer le mode de propagation de cette maladie sont résumés et discutés.

L'auteur donne une analyse de tous les travaux modernes sur l'importante question du crétinisme, avec toutes les données statistiques officielles qui s'y rattachent.

Les fièvres continues de l'Angleterre sont l'objet d'une étude spéciale. Pour les fièvres paludéennes, l'auteur fait connaître leur distribution et leurs limites géographiques (p. 514), la statistique des types, la distribution horaire des accès selon les types et les mois, la distribution de ces fièvres selon les races. Il profite de l'occasion pour résumer à grands traits la médication arsenicale seule employée contre les fièvres dans les hôpitaux militaires de Marseille, de Versailles, du Roule et de Vincennes.

M. Boudin a consacré à la maladie connue sous le nom de méningite cérébro-spinale épidémique qui, de 1837 à 1849, a tué près de 12 000 soldats en France, un chapitre remarquable et qui constitue une véritable monographie. Nous y avons trouvé des indications d'un haut intérêt sur la médication par l'opium à haute dose (p. 583).

L'auteur a traité aussi avec beaucoup de développement l'importante question de la phthisie pulmonaire, qu'il a poursuivie dans presque tous les pays selon l'âge, le sexe, la race, la nationalité, sur terre et sur mer, dans les localités sèches et dans les contrées palustres. Il ressort de l'ensemble des recherches de M. Boudin que la phthisie est très rare en Islande, aux îles Féroe, en Norwége; que la race nègre est particulièrement prédisposée à cette affection qui constitue dans les armées européennes une des principales causes de mortalité.

Malgré l'étendue de cet article, nous n'avons pu donner qu'une idée fort incomplète de l'ouvrage de M. Boudin.

On a peine à comprendre, même en se bornant à le feuilleter, que l'auteur, au milieu de ses nombreuses occupations, ait pu trouver le temps de rassembler une masse aussi considérable de faits. Mais, quand on le lit avec attention, on reste encore plus surpris de l'habileté de la mise en œuvre que de l'immense quantité de matériaux qu'il a fallu réunir pour élever ce monument scientifique. — Toutes les opinions émises par M. Boudin ne seront pas adoptées sans contestation ; mais, à l'avenir, elles devront être consultées et discutées, sinon acceptées, par quiconque voudra s'occuper du même sujet. A ce titre, le livre de M. Boudin a sa place marquée dans toutes les bibliothèques ; il rehausse l'autorité scientifique de notre savant confrère, qui a déjà obtenu une flatteuse récompense de ses labeurs, dans le prix de 1800 francs que lui a décerné à cette occasion l'Académie des sciences. A. G.

Zoologie médicale, exposé méthodique du règne animal basé sur l'anatomie, l'embryogénie et la paléontologie, etc., par MM. Paul Gervais et van Beneden. 1859, 2 vol. in-8°, avec figures intercalées dans le texte.

L'étude des animaux est d'un haut intérêt pour le médecin : indépendamment des notions précieuses qu'elle fournit à l'anatomie et à la physiologie humaine et des ressources qu'y trouvent l'hygiène et la thérapeutique, elle éclaire souvent d'une vive lumière certains points obscurs de la pathologie et de l'étiologie.

En voici un exemple des plus remarquables :

Les *Hydatides*, dont nous ne voyons en France que des cas assez rares, toute proportion gardée avec les autres maladies, se montrent au contraire en Islande avec une extrême fréquence : d'après les relevés faits par ordre du gouvernement, la proportion des sujets atteints par ces parasites s'élèverait à un *septième* de la population ; les deux sexes y sont également sujets et elle sévit principalement dans l'intérieur du pays. — D'ailleurs, toutes les cavités, toutes les parties du corps peuvent en être le siége, le foie a seulement le fâcheux privilége d'être plus fréquemment affecté que les autres organes. — Cette circonstance de la diffusion du mal dans toute l'économie, a conduit les médecins du pays à admettre l'existence d'une disposition morbide générale.

Quelle peut être la cause de cette bizarre et désastreuse endémie ?

Les expériences des helminthologistes modernes, celles de M. van Beneden, en particulier, permettent d'en donner une explication aussi rationnelle que simple.

Elles ont montré que certaines espèces d'entozoaires, étudiées naguère comme distinctes, ne sont en réalité que des formes différentes sous lesquelles apparaît un seul et même animal, et qui dépendent de l'époque et du lieu de son développement : « C'est ainsi » qu'une *Cercaire* enkystée dans un Insecte, dans un Mollusque ou » dans quelque autre animal sans vertèbres, devient une *Douve* ou » tout autre *Trématode* du même sous-ordre, lorsqu'elle est passée » avec son hôte dans le corps d'un vertébré ; de même aussi les *Hy-* » *datides*, soit *Cysticerques*, soit *Cœnures* ou *Échinocoques* se trans- » forment en Vers rubanés (*Tœnias*), lorsqu'ils passent avec tout ou » partie de l'animal dont ils étaient parasites dans l'intestin du » vertébré supérieur qui se nourrit de cet hôte ; cette métamor- » phose peut également avoir lieu quand on introduit directement » des hydatides dans le canal intestinal des animaux chez lesquels » ils doivent devenir rubanaires. »

Puisque les Vers vésiculaires, *Cysticerques*, *Échinocoques*, *Cœnures*, etc., ne sont autre chose que des *Tœnias* en voie de développement, on comprend comment l'homme peut se trouver exposé à l'invasion de ces parasites sous ces différentes formes : il est omnivore, et, par conséquent, il peut, avec sa nourriture, prendre non-seulement ces parasites à telle ou telle période de développement, mais encore les espèces les plus différentes de ces mêmes parasites. Ainsi, par son alimentation animale, il acquerra le *Tœnia solium* et le *Tœnia nana*, qui sont pourvus de crochets, et, en qualité de phytophage, il pourra prendre le *Tœnia medio-canellata*, qui n'a pas de crochets, et le *Bothriocéphale*.

Pour ce qui est de la cause de la maladie *hydatique* d'Islande, elle réside évidemment dans les conditions qui la font naître chez les moutons eux-mêmes. Elle est, dans ce pays, tellement commune chez ces animaux, que souvent les tumeurs hydatiques font saillie à la paroi abdominale inférieure, qui s'enflamme et se perfore. Les hydatides tombent sur les *mousses comestibles*, l'*oseille* et le *cochléaria sauvage*, que la disette de végétaux fait rechercher et manger crus par les habitants. — M. Hjaltelin, médecin général de Reykriavck, a fréquemment trouvé des débris d'hydatides dans les champs fréquentés par les moutons, et il a expérimenté sur des chiens et des chats, que ces hydatides peuvent reproduire chez ces animaux l'affection hydatique observée parmi les habitants (Guérault, *Thèse de Paris*, 1857, n° 211).

Il y a vraisemblablement une rectification à faire à ces observations de M. Hjaltelin : il n'est pas présumable, d'après les faits signalés par M. van Beneden, que les échinocoques provenant des hydatides issues des moutons reparaissent sous la même forme, dans l'intestin des animaux, homme, chien ou chat, qui les ont avalés,

ils subiraient plutôt la métamorphose accoutumée et se changeraient en *Tænias*.

Mais la maladie hydatique résulterait de l'introduction dans le tube digestif des hommes et des moutons avec les végétaux précités, d'une certaine quantité d'*œufs de Tænia*, rejetés par les chiens qui accompagnent les moutons dans leurs pâturages.

Une foule d'autres faits analogues se présentent à l'observation, et réclament une révision de beaucoup de règlements sanitaires. — Pour en apprécier l'importance, il faut les étudier dans l'ouvrage que nous annonçons, et qui résume, de la manière la plus complète, toutes les connaissances zoologiques nécessaires au médecin.

Les auteurs ont admis dans la classification des animaux trois divisions primordiales fondées sur des particularités importantes de la composition anatomique et du mode de développement. Ces divisions sont celles des *animaux vertébrés*, des *animaux articulés* proprement dits et des *mollusco-radiaires*. Ces divisions ou embranchements sont partagés en neuf types, subdivisés eux-mêmes en trente classes.

Les espèces décrites dans l'ouvrage se rattachent, pour la plupart, aux quatre catégories suivantes : 1° celles qu'on emploie comme aliments ; 2° celles dont on se sert en médecine, comme les *sangsues*, ou qui fournissent des produits employés en pharmacie, tels sont le *castor*, le *chevrotain*, le *cachalot*, l'*abeille*, etc. ; 3° celles qui sont venimeuses (certains *ophidiens*, beaucoup d'*arachnides*, quelques *myriapodes*, etc.) ; vénéneuses (différentes espèces de *poissons*) ; ou simplement urticantes (beaucoup de *chenilles* et de *polypes*) ; 4° enfin, celles qui sont parasites de l'homme et des principaux animaux, vivant à la surface extérieure de leur corps, dans leurs cavités ouvertes, ou dans la profondeur de leurs parenchymes.

Nous devons dire que cette dernière catégorie est à la fois la plus neuve et la plus intéressante de l'ouvrage : elle comprend les belles découvertes de M. van Beneden, auxquelles l'Académie des sciences a décerné le grand prix de physiologie expérimentale pour l'année 1853. — Elle suffirait à elle seule à assurer le succès de l'ouvrage, qui ne peut manquer d'être recherché par quiconque prend intérêt aux progrès des sciences zoologiques, et, en particulier, par les médecins.

De nombreuses et excellentes figures, intercalées dans le texte, en rendent l'intelligence plus facile, et peuvent guider le lecteur dans les recherches microscopiques auxquelles il se trouvera naturellement conduit, toutes les fois que l'occasion se présentera pour lui de vérifier les faits ou de répéter les expériences consignées dans cet important ouvrage.

Alph. Guérard.

Traité de la folie des femmes enceintes, des nouvelles accouchées et des nourrices, et des considérations médico-légales qui se rattachent à ce sujet, par le docteur L.-V. MARCÉ. Paris, 1858, 1 vol. in-8°, chez J.-B. Baillière et fils.

M. le docteur Marcé, qui a su déjà se faire un nom au milieu de cette phalange laborieuse qui consacre à l'étude et à l'histoire des affections mentales tant de savoir et de talent, a publié récemment un livre digne à tous égards de l'attention du monde médical, mais qui intéresse d'une manière toute spéciale le médecin légiste. La folie des femmes enceintes, des nouvelles accouchées et des nourrices, ou, pour la désigner d'un mot, la folie puerpérale, soulève un très grand nombre de questions médico-légales toujours difficiles et complexes, souvent très délicates et très graves. Les lecteurs des *Annales* sont, plus que tous autres, en mesure d'apprécier l'utilité et la valeur de la monographie de M. le docteur Marcé ; et c'est à ce point de vue que nous nous proposons de la signaler et de la recommander ici.

Mais avant d'entrer dans l'examen des principaux points qui, dans cet ouvrage, se rattachent à la médecine légale, nous voulons louer hautement l'idée et les principes qui ont dicté le livre de M. le docteur Marcé. Les progrès les plus certains, les conquêtes les plus durables dont puisse s'enorgueillir la médecine moderne et en particulier l'étude des affections mentales, sont dûs certainement aux travaux entrepris sur un point limité, à ces monographies qui ne s'attachent à un coin circonscrit du champ de la science, ne le remuent et ne le creusent dans toutes ses parties que pour mieux le féconder. M. Marcé qui s'est inspiré des meilleurs modèles, à qui l'observation des aliénés est dès longtemps familière, est venu ajouter une nouvelle page à ce livre de l'aliénation où sont inscrits déjà les titres de la *paralysie générale*, des *monomanies*, de la *stupidité*, des *hallucinations*, du *délire de persécution*, des *dégénérescences physiques et intellectuelles*, etc. Son livre rempli de faits présentés avec méthode, discutés avec art, généralisés avec réserve, est sans contredit l'un des meilleurs et des plus intéressants qui aient été écrits sur la folie.

Le seul point de vue auquel nous nous proposons de l'envisager ici est, il faut le reconnaître, le plus obscur et le plus difficile à éclairer. Ces difficultés, M. le docteur Marcé les a senties et mises en lumière; nous ne pouvons lui faire un crime de ne pas les avoir résolues. En nous attachant à cette partie de son ouvrage, nous ne cherchons pas la vaine satisfaction d'une critique stérile ; nous voulons seulement, en suivant la direction particulière de nos lecteurs et de nos travaux, présenter à l'auteur lui-même quelques observations sur un

sujet d'une extrême gravité et lui donner ainsi une preuve de l'estime singulière que son œuvre nous inspire.

La question de la folie puerpérale a été souvent mal posée ; et il en est résulté de la part d'un grand nombre d'aliénistes une tendance à dénaturer, en l'exagérant, le sens de cette dénomination. De ce qu'une femme deviendra folle pendant sa grossesse, au moment de sa délivrance ou durant l'allaitement, s'ensuit-il qu'elle sera atteinte d'une folie puerpérale? Ce serait une grande erreur de le croire ; pour l'admettre, il faudrait démontrer que l'état puerpéral enfante une forme spéciale de folie. Et, si l'on fait cette recherche consciencieusement, à la seule lumière de l'observation, j'affirme que l'on arrivera à établir que, dans presque tous les cas sinon toujours, la folie puerpérale n'existe pas.

M. le docteur Marcé qui au fond, j'en suis convaincu, a reconnu cette vérité, a reculé devant la conclusion qui, depuis longtemps formulée dans mon esprit, s'est encore affermie à la lecture des faits nombreux consignés dans le *Traité de la folie des femmes enceintes*.

Il faut reconnaître qu'une distinction doit être établie à cet égard entre les trois phases de l'état puerpéral, c'est-à-dire la grossesse, l'accouchement et l'allaitement. Nous les passerons rapidement en revue en marquant seulement les sommités de la question.

La grossesse exerce sur le système nerveux une influence incontestable qui peut se manifester par un trouble des facultés affectives, tel qu'une tristesse invincible, ou mieux par une perversité de certains appétits physiques qui poussera certaines femmes à satisfaire ses désirs en dehors de ses habitudes morales ordinaires. C'est là l'explication, et j'ajoute, c'est là la véritable et unique signification des envies irrésistibles des femmes grosses. Mais de là à admettre que des actes criminels tels que le vol, le meurtre, l'incendie, peuvent être commis sous l'influence de l'état de grossesse, il y a un abîme et je n'hésite pas à dire qu'il faut examiner et apprécier ces faits au point de vue général de la folie et en dehors de toute préoccupation de folie puerpérale. Cette doctrine, la seule vraie, est soutenue très explicitement et avec beaucoup d'autorité par M. Marcé qui conclut par ce précepte excellent : « Dans ces cas et dans des cas analogues, il faut procéder à l'examen médico-légal selon les règles suivies d'ordinaire dans l'étude des monomanies ; il faut prendre en considération les motifs du délit ou du crime et les circonstances qui l'ont accompagné ; il faut s'assurer des antécédents héréditaires, de l'état mental antérieur, rechercher quelles ont été pendant la grossesse les dispositions morales ; il est bien rare, en effet, qu'une lésion intellectuelle soit tout à fait isolée ; le plus souvent on trouvera, soit dans les actes des malades, soit dans l'examen

des fonctions intellectuelles et des sentiments affectifs, des circonstances qui pourront corroborer ou éloigner les soupçons d'aliénation mentale.

Je regrette d'avoir à me séparer de M. Marcé en ce qui touche la prétendue folie puerpérale qui serait liée à l'accouchement. Ici les observations personnelles ont fait défaut à l'auteur, et je ne doute pas qu'il ne revienne lui-même à d'autres idées lorsqu'il aura reconnu les dangers de cette doctrine de la folie, derrière laquelle s'abrite la défense banale de presque toutes les malheureuses accusées d'infanticide et qui compromettrait à la fois les intérêts de la justice et l'autorité de la science médicale. Le travail de l'accouchement peut bien troubler les facultés et les sentiments de la femme, mais il ne la place pas pour cela sous le coup d'une folie impulsive. Soutenir le contraire, ce serait confondre l'excitation nerveuse, le délire avec la folie. Je ne connais pas pour ma part, et j'ai vu aujourd'hui plus de trois cents cas d'infanticide, un seul fait probant qui démontre que, sous l'influence de la douleur de l'enfantement, une femme ait été prise d'une fureur homicide transitoire et ait tué son enfant. Les seuls exemples cités par les auteurs et notamment par M. le docteur Marcé, se rapportent à des infanticides commis dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire plus ou moins longtemps après la délivrance, par des femmes que l'on cherche à faire passer pour folles ou qui se défendent en disant, comme elles le disent toutes, qu'elles ont perdu la tête, qu'elles ne savent ce qu'elles ont fait. Il faut laisser cette doctrine à la routine des cours d'assises, mais la science ne peut en être ni la dupe ni la complice.

Je n'ai sans doute pas besoin de faire remarquer que je ne prétends pas nier le moins du monde qu'il y ait des infanticides commis par des folles. Ce que je soutiens seulement, c'est que la folie devra être établie indépendamment des faits de l'accouchement et sur des preuves certaines.

Les cas de folie qui peuvent se montrer chez des nourrices, présentent un caractère différent et c'est à ceux là peut-être, à l'exclusion de tous autres, que pourrait s'appliquer le nom de folie puerpérale. Sous l'influence de l'allaitement et surtout au début de cette fonction nouvelle on peut voir se développer une manie aiguë véritablement caractéristique, par son origine, par la forme du délire, par sa marche et sa terminaison. Mais en ce qui touche la médecine légale, la distinction de cette espèce particulière de folie est en réalité secondaire. Elle ne soulèvera pas d'autres questions et ne devra pas être appréciée suivant une autre méthode que les cas de délire aigu ou de mélancolie avec tendance au suicide ou à l'homicide, qui se produisent hors de l'état puerpéral.

Telles sont les courtes observations que j'ai voulu présenter à

l'occasion du livre de M. le docteur Marcé et au sujet des graves questions de médecine légale qu'il soulève. Je ne terminerai pas sans redire que ce *Traité de la folie des femmes enceintes* assigne à l'auteur une place élevée parmi les médecins aliénistes dont les écrits constituent l'une des branches les plus riches et les plus attrayantes des sciences médicales. AMBROISE TARDIEU.

De la stomatite ulcéreuse des soldats et de son identité avec la stomatite des enfants dite couenneuse, diphthérique, ulcéro-membraneuse, par le docteur E.-J. BERGERON. Paris, 1859, 1 vol. in-8°, chez Labé, éditeur.

L'hygiène professionnelle vient de s'enrichir d'une étude à la fois neuve et intéressante, due à l'un des plus distingués des médecins des hôpitaux, M. le docteur Bergeron. Le volume qu'il vient de publier sur la stomatite ulcéreuse des soldats, n'est pas seulement, en effet, une histoire pathologique et clinique d'une maladie dont il a fixé avec un sens pratique très rare les caractères spécifiques et le traitement. Quelque mérite qu'offre à ce point de vue ce remarquable travail où respire un esprit médical excellent, il a à mes yeux un intérêt plus général encore auquel seront plus particulièrement sensibles les lecteurs des *Annales d'hygiène*, c'est qu'il ajoute un chapitre presque complétement inédit et tout à fait achevé à l'hygiène et à la pathologie spéciale de la profession militaire. Il restera à cet égard comme un modèle sans cesse consulté avec fruit et cité par tous ceux qui s'occuperont de ce sujet. Il nous suffira d'en faire ressortir les principaux traits pour justifier les éloges sans réserve qu'il nous paraît mériter.

M. le docteur Bergeron s'est trouvé, par circonstance, transformé durant la guerre d'Orient en médecin militaire ; et transportant dans le service de l'hôpital du Roule, qui lui fut confié à cette époque, les habitudes d'observation sage et de justesse de coup d'œil par lesquelles il se distingue entre les praticiens les plus éminents, il mit à profit cette position nouvelle pour étudier et décrire avec tout le soin possible une maladie qui attirait son attention par sa fréquence inattendue et par l'ensemble de ses caractères. Les médecins chercheront dans cette étude une description d'une exactitude frappante, des indications séméiotiques très sûres et une thérapeutique vraiment spécifique dont le chlorate de potasse fait la base. Nous voulons signaler aux hygiénistes les résultats très précieux qu'a recueillis M. le docteur Bergeron sur les causes de cette affection singulière et sur sa propagation épidémique.

La stomatite ulcéreuse, si fréquente aujourd'hui chez nos soldats, ne paraît pas remonter au delà des grandes levées d'hommes de la

République et de l'Empire; et par une circonstance très remarquable qu'ont mise en lumière les curieuses recherches de M. Bergeron, elle est inconnue dans les armées russe, anglaise, prussienne, danoise, suédoise, hollandaise, autrichienne, napolitaine, sarde, espagnole, et reste le privilége de nos troupes et de celles du Portugal et de la Belgique. Les conditions de développement de la maladie sous la forme épidémique qui lui est le plus ordinaire, ont été, de la part de l'auteur, l'objet des observations les plus judicieuses et il est arrivé à démontrer que la cause de cette affection réside dans le méphitisme des casernes et des corps-de-garde. Le mal se propage par contagion à la fois directe et indirecte et si la suppression, très sagement conseillée par M. l'inspecteur général H. Larrey, de la gamelle et du bidon commun peut beaucoup pour arrêter les progrès de la stomatite ulcéreuse, il faut reconnaître que l'aération convenable des casernements et la dispersion des malades pourraient seuls la faire disparaître d'une manière complète. On lira avec un vif intérêt les détails relatifs à une inoculation tentée par M. Bergeron sur lui-même pour éclairer la transmissibilité et les propriétés contagieuses de la stomatite ulcéreuse.

Nous regrettons de ne pouvoir suivre l'auteur dans les détails si bien étudiés qu'il consacre à chacun des éléments étiologiques que peuvent offrir les influences météorologiques, notamment le froid humide, les influences physiologiques de l'âge, du tempérament et de la constitution; les influences hygiéniques : aliments, boissons alcooliques, qualité de l'eau, usage du tabac, fatigues, durée et nature du service suivant le grade et le corps; et enfin les influences pathologiques, notamment le mauvais état des dents et des gencives. Cette étude, très bien faite et pour laquelle M. Bergeron n'a négligé aucun genre de recherches, donne plus de force à la conclusion que nous avons déjà fait connaître et qui attribue à l'encombrement le rôle principal dans la production de la stomatite ulcéreuse.

Nous n'avons pu donner qu'une idée fort incomplète et bien insuffisante du travail de M. le docteur Bergeron; nous nous féliciterions si nous avions contribué du moins à le signaler comme l'une de ces œuvres originales uniquement fondées sur l'observation, et fécondes en déductions pratiques et en applications utiles qui honorent les médecins des hôpitaux de Paris.

AMBROISE TARDIEU.

Epidémies et éphémérides, de Baillou, traduites par M. PROSPER YVAREN, docteur en médecine, etc.; 1 vol. in-8°, chez J.-B. Baillière et fils.

Guillaume Baillou, que Barthez regardait comme le plus grand

des médecins, égal à Sydenham pour la sagacité d'observation, mais supérieur sous le rapport de l'érudition médicale, est peu connu de nos jours. — L'auteur de la *Doctrine des maladies chroniques*, Charles-Louis Dumas, en donne pour raison qu'il y a peu d'esprits qui soient dignes de le connaître. — J'avoue que cette allégation me paraît plutôt exagérée qu'inexacte, et qu'elle est, d'ailleurs, en partie justifiée par la direction imprimée pendant longtemps aux études médicales. On avait divorcé à peu près complétement avec le passé, et l'on semblait croire que la médecine tout entière, science et pratique, se trouvait renfermée dans l'enseignement et dans les livres des maîtres du jour.

Depuis quelques années, on tend à revenir à des idées plus saines : on reconnaît que la médecine ne date pas d'hier et qu'il peut être utile de lire et de méditer les ouvrages des anciens. On a commencé ces études rétrospectives par les praticiens du siècle dernier, pour arriver bientôt à ceux du siècle précédent.

En mettant, par sa traduction non moins lucide que savante, les Œuvres d'Hippocrate à la portée de tous les médecins, M. Littré a puissamment aidé à ce mouvement réactionnaire.

M. Yvaren, de son côté, en traduisant les *Épidémies et éphémérides* de Baillou, complète le travail de M. Littré, dans ce qui regarde les doctrines hippocratiques et l'étude des constitutions médicales, dont cet ouvrage est un excellent commentaire.

Il y a une double opportunité dans la publication du livre de M. Yvaren. Plus que jamais les médecins, et par là j'entends la jeune génération médicale, tendent à réaliser le vœu de Baglivi, qui disait : « Il ne faut pas mettre les modernes en opposition avec les » anciens, mais les relier entre eux, autant que faire se peut, par » une filiation non interrompue. » — D'un autre côté, l'expression de *doctrines hippocratiques*, qui revient si fréquemment dans nos discussions d'Écoles, est devenue tellement obscure et vague, que parmi ceux qui l'emploient le plus volontiers, il en est plus d'un qui serait peut-être embarrassé de les exposer d'une manière nette et précise. — La lecture de l'ouvrage de Baillou rendra pour tous cette tache facile et même attrayante, grâce à M. Yvaren.

Baillou était un homme d'une vaste érudition, versé dans l'étude du grec et du latin, de la philologie et de la philosophie. Il enseigna longtemps les belles-lettres au collége de Montaigu. — C'est là une excellente voie à suivre pour aborder les études médicales, et je pourrais citer, parmi nos contemporains, plus d'un confrère, qui, avant d'appartenir à la Faculté de médecine, a fait partie de l'École normale et du corps enseignant. — Tous nos collègues de la Société médicale des hôpitaux pourront, avec moi, appliquer à l'un de nos confrères de l'hôpital des Enfants, aussi bon praticien qu'helléniste

et latiniste éminent, cette parole de M. Littré : *Quand la pensée antique et la pensée moderne se trouvent en contact, elles se fécondent l'une par l'autre.*

En entreprenant la traduction des *Épidémies et éphémérides* de Baillou, M. Yvaren n'avait pour but, dans le principe, que de mieux connaître, de mieux pénétrer, de se rendre plus familiers les idées, l'esprit, le génie de ce grand observateur. — Son travail terminé, M. Yvaren l'a livré à l'impression, croyant rendre un service à notre littérature médicale. — Ce service, il l'a effectivement rendu, et, en vulgarisant cette œuvre, son ambition devra se trouver satisfaite, car il aura « contribué au retour qui s'opère vers l'étude trop long- » temps négligée de cette médecine traditionnelle, de cette médecine » où la science moderne doit se retremper, si elle veut sortir de » ces alternatives d'élévation et de chute, de progrès et de recul, » qui ne sont que trop communes, et marcher d'un pas non moins » ferme que rapide dans les voies nouvelles, mais incertaines, que » tente incessamment le génie hardi et entreprenant des investiga- » teurs de nos jours. » (*Introd.* p. 73). A. G.

Dictionnaire général des eaux minérales et d'hydrologie médicale, comprenant la géographie et les stations thermales, la pathologie thérapeutique, la chimie analytique, l'histoire naturelle, l'aménagement des sources, l'administration thermale, etc., par MM. Durand-Fardel, Lebret, Lefort et J. François, ingénieur en chef des mines. 1re liv., in-8 de 192 pages, chez J.-B. Baillière et fils.

Le nombre et la nature des sujets à traiter dans ce recueil justifient la réunion de plusieurs collaborateurs. Aux connaissances médicales et chimiques, si bien représentées dans la rédaction, s'est ajouté le talent et l'expérience d'un ingénieur auquel plusieurs grands établissements thermaux doivent aujourd'hui leur splendeur, et quelques-uns leur renaissance. La première livraison, qui renferme la lettre A et le commencement de la lettre B, atteste le tact et l'intelligence qui ont présidé à la distribution des matières et au choix des articles. Sobriété dans les détails de pathologie pure ; indication raisonnée des propriétés curatives des eaux ; nomenclature géographique complète de toutes les sources connues ; analyse exacte de leur composition ; études spéciales et neuves sur tout ce qui a rapport à la construction des thermes et à l'aménagement des eaux, voilà ce que le lecteur trouvera dans ce dictionnaire, appelé à vulgariser encore, sous une autre forme, tout ce qui touche à l'hydrologie. Max Vernois.

ANNALES
D'HYGIÈNE PUBLIQUE
ET
DE MÉDECINE LÉGALE.

HYGIÈNE PUBLIQUE.

ÉPIDÉMIOLOGIE.

RECHERCHES HISTORIQUES SUR L'ÉPIDÉMIE QUI, EN 1758, RAVAGEA L'ESCADRE DE L'AMIRAL DUBOIS DE LAMOTHE ET LA VILLE DE BREST,

Par M. le Dr J.-B. FONSSAGRIVES,
Second médecin en chef de la marine.

L'étude des grandes épidémies n'a pas seulement un intérêt historique ; c'est à la fois un moyen de constater le degré de permanence des formes morbides à travers la succession des temps, une mesure de la puissance avec laquelle l'hygiène pouvait, à l'époque de leur apparition, réfréner ces fléaux publics, une occasion, enfin, de mettre au jour quelque page oubliée de ces annales du dévouement médical qui se peuplent douloureusement à chaque épidémie, et qui, si elles sont trop rarement consultées par la reconnaissance publique, sont du moins pour les générations médicales un legs précieux et un exemple fortifiant. A tous ces titres, il nous a semblé intéressant d'utiliser les documents administratifs et médicaux qui nous restent encore sur la mémorable épidémie de 1758. Ils sont insuffisants, sans aucun doute, pour élucider toutes les questions qui s'y rattachent, mais au moins permettent-ils de déterminer la nature du fléau qui décima la ville de Brest et

l'étendue de ses ravages, de juger de la valeur des moyens de curation individuelle et de prophylaxie publique qui lui furent opposés, et de montrer enfin que si, tous les jours, les médecins de la marine tombent stoïquement sur le champ de bataille muet des épidémies tropicales, ils ne font que continuer une tradition glorieuse de courage désintéressé et de dévouement qui a inspiré leur corps dès sa formation, et qui, depuis, n'a cessé de le vivifier.

L'origine de l'épidémie que nous décrivons est demeurée entourée d'incertitudes. Pour les uns, elle prit naissance à Brest même, pour d'autres et en particulier pour M. de Courcelles, premier médecin en chef de la marine, qui déploya dans ces douloureuses circonstances tout ce qu'on peut attendre d'un grand cœur et d'un grand savoir, l'affection avait été importée de Rochefort à Brest par une partie de l'escadre de Dubois de Lamothe, notamment par les vaisseaux le *Duc de Bourgogne* monté par le chef d'escadre d'Aubigny et par le *Glorieux*. Cette opinion qui, pour le dire en passant, vient d'être renversée par les recherches pleines d'intérêt et d'érudition auxquelles s'est livré le savant directeur du service de santé de Brest, M. Lefèvre, n'est pas plus fondée que la première ; elle s'est évidemment inspirée de la réputation équivoque dont a joui longtemps le port de Rochefort au point de vue de la salubrité, mais elle tombe tout naturellement devant ces considérations : 1° que nulle affection typhique ne sévissait à Rochefort à l'époque où les vaisseaux incriminés firent voile pour Brest ; 2° qu'il n'y avait nul rapport entre le fléau qui ravagea cette localité et les affections palustres essentiellement endémiques qui désolaient à cette époque les plaines basses et marécageuses de la Saintonge ; 3° enfin, que l'épidémie éclata à Brest en novembre, c'est-à-dire dans une saison où les influences paludéennes sont réduites au minimum par l'abaissement de la température. L'opinion la plus vraisemblable (et c'est à celle-là que nous nous rallions sans

hésitation) considère l'épidémie de Brest comme ayant eu une origine essentiellement nautique. Rien n'était d'ailleurs plus habituel, dans ces temps calamiteux, que de voir l'encombrement, la misère, les privations, le sacrifice de tous les intérêts de l'hygiène aux exigences irrésistibles de la guerre, engendrer le typhus au sein des équipages. La plupart des épidémies de fièvre grave dont les annales de la navigation ont conservé le sinistre souvenir, n'ont été autre chose que des irruptions du typhus qui trouvait à bord des navires mal tenus, humides et encombrés, des conditions d'éclosion plus favorables que partout ailleurs. L'escadre de l'amiral Dubois de Lamothe était une proie promise par avance au fléau. Équipée à la hâte, mal approvisionnée, éprouvée dans sa traversée de France à Louisbourg par une succession désastreuse de mauvais temps, fatiguée par l'inactivité d'un mouillage prolongé et par ces influences dépressives qui pèsent, en vue de l'ennemi, sur une flotte condamnée à rester à l'ancre, elle ne pouvait manquer d'être visitée par le typhus. L'animation d'une bataille et des péripéties qui l'amènent, est un puissant élément d'hygiène que Dubois de Lamothe ne put pas ou ne sut utiliser ; au lieu de se porter sur l'amiral Holbourne, dont l'escadre supérieure, il est vrai, à la sienne de 400 canons, était encore sous le coup d'une tempête prolongée qui avait avarié la plupart de ses vaisseaux, il se laissa affaiblir sans gloire par l'épidémie, jusqu'au moment où, ayant la plus grande partie de ses matelots sur les cadres, il laissa le mouillage de Louisbourg et ramena à Brest le 3 novembre 1758 son escadre décimée par le fléau. A son arrivée, elle comptait 842 canons et se composait des vaisseaux : le *Formidable*, le *Duc de Bourgogne*, le *Héros*, le *Glorieux*, le *Dauphin royal*, le *Superbe*, le *Bizarre*, le *Belliqueux*, le *Célèbre*, le *Vaillant*, l'*Hector*, le *Fier*, l'*Achille*, et des frégates, la *Fleur de Lys* et l'*Hermione* (1). Les documents que nous avons entre les mains

(1) *Hist. de la marine française*, Lapeyrouse Bonfils, t. II, p. 448.

ne nous permettent pas de déterminer d'une manière précise le chiffre des matelots qui montaient cette escadre, mais en tenant compte de la petitesse de ces vaisseaux dont la plupart ne comptaient que 64 bouches à feu, on peut évaluer approximativement à 8,000 hommes l'ensemble des équipages. La moitié environ était sur les cadres quand Dubois de Lamothe franchit le goulet de Brest. Les premiers jours qui suivirent son arrivée, indépendamment des malades nombreux qui furent évacués en toute hâte sur l'hôpital de la marine et sur les établissements accessoires créés d'urgence, on apporta à terre, des différents navires, 120 cadavres, sans préjudice de ceux très nombreux qui avaient été immergés ou enterrés sur divers points du littoral de la rade. Dans le seul mois de novembre, on enregistra 189 décès. Les établissements maritimes intervenaient dans ce chiffre pour 107, et la population civile pour 82. Il n'est pas besoin de dire que cette dernière évaluation demeura fort au-dessous de la vérité, tous les relevés statistiques que nous avons entre les mains accusant l'impossibilité absolue, malgré le droit de perquisition à domicile que s'était attribué la municipalité, d'arriver à un recensement exact des décès survenus dans la ville. Le 1er novembre 1758, la mortalité des hôpitaux était de 32, elle atteignit 60 le 4, et ne descendit plus guère au-dessous de ce chiffre quotidien pendant la plus grande partie de la durée de l'épidémie. Toutefois, en février, le nombre des décès commença à fléchir sensiblement ; il s'abaissa à 30, 27, 26, 23, 16 et 14, et à partir de cette époque, le fléau put être considéré comme entré dans une voie de décroissance définitive. A ce moment, les relevés officiels enregistraient 2518 morts parmi les gens de mer, 500 parmi les forçats, et 1186 parmi les habitants ; en tout 4204. De plus, 5842 matelots entrés en convalescence avaient reçu leur congédiement, et 2061 étaient encore en traitement dans les hôpitaux, de sorte qu'en *cinq* semaines 10,421 marins ou employés de la marine avaient payé leur tribut au fléau.

On peut juger par ces chiffres des proportions véritablement désastreuses que prit l'épidémie. Si l'on songe à ce qu'était à cette époque la population de Brest, et à l'impossibilité dans laquelle se trouva l'administration locale d'enregistrer tous les cas de maladies ou de décès qui se présentèrent, on verra que l'épidémie de 1758 ne le cède qu'à un bien petit nombre pour l'étendue des ravages, et qu'à ce titre seul, indépendamment de l'intérêt qui se rattache à son origine nautique, il convient que l'épidémiologie en conserve le souvenir, et en reconstitue les traits principaux sur les documents malheureusement incomplets qui ont été épargnés par le temps. La correspondance manuscrite que j'ai entre les mains, et qui constitue, à vrai dire, la seule source qui puisse être interrogée sur cette question, s'étend du 23 décembre 1757 au 5 avril 1758. Elle se compose en grande partie de lettres écrites par l'intendant de Bretagne, M. Le Bret, au ministre de la marine, M. de Moras, et de rapports presque quotidiens adressés à Paris par M. Boyer, médecin ordinaire du roi, envoyé en mission à Brest, et par M. de Courcelles, médecin en chef de la marine, dont mes recherches historiques sur l'hygiène navale m'avaient permis déjà d'apprécier les travaux, et dont le nom mérite de demeurer attaché à cette épidémie comme un symbole de dévouement éclairé et de courage infatigable. Quelques relevés statistiques, par malheur incomplets et sans suite, une dissertation sur la nature et le traitement de cette épidémie, dissertation due au chirurgien-major des gardes de la marine, et dans laquelle on regrette de trouver plus de théorie creuse et de fatras humoral que de détails descriptifs, un procès-verbal de la Commission municipale de Brest, achèvent de composer ce dossier qui, tout incomplet qu'il soit, peut cependant fournir à l'histoire épidémiologique du XVIIIe siècle une page d'un certain intérêt.

Pendant le premier mois de l'épidémie, M. de Courcelles, déployant une activité qui ne devait plus se démentir, fit face

avec le personnel médical incroyablement restreint dont il disposait, à toutes les exigences du service, communiquant l'ardeur de son zèle à ses subordonnés; se portant partout où était le danger; organisant des ambulances, des hôpitaux accessoires et des asiles de convalescents; veillant au salut de la population civile comme à celui de la population maritime; et au milieu des fatigues de cette vie militante, trouvant encore le loisir d'étudier la marche du fléau, d'en éclairer la nature par des autopsies nombreuses, et d'entretenir avec le ministre une correspondance étendue dans laquelle brille tout le feu d'une âme surexcitée par le devoir et cette fierté de bon aloi qui n'est que l'impulsion irraisonnée et généreuse d'un cœur qui sent ce qu'il vaut et ce qu'il peut. M. de Courcelles croyait suffire à tout et ne demandait pas de secours, mais ses forces s'épuisaient et le conseiller d'état Hocquart, intendant de la marine à Brest, en annonçant au ministre la mort de plusieurs fonctionnaires, et entre autres, du chirurgien Bergevin, et l'état de maladie de M. Préville, médecin de Morlaix, qui était accouru à Brest dès le début de l'épidémie, insistait pour qu'on envoyât en toute hâte un second médecin et un certain nombre de chirurgiens, déclarant que le temps pressait et qu'on pouvait presque prévoir le jour où M. de Courcelles succomberait à la fatigue. Il priait en même temps le ministre de hâter de tout son pouvoir le départ de Boyer, médecin du roi, qui venait de recevoir, avec des pouvoirs très étendus, une mission relative à l'épidémie de Brest. Ce secours, au reste, ne se fit pas attendre longtemps. Boyer arriva, en effet, à Brest le 26 novembre au soir. La personnalité de ce nouveau venu sur le théâtre de l'épidémie se dégage de sa correspondance sous une forme véritablement originale, et qui offre, à quelques points de vue, un contraste sensible avec celle de M. de Courcelles. Son écriture fougueuse et incorrecte, son orthographe plus que négligée, les allures pressées de son style, la multitude des mesures qu'il prescrit coup sur coup,

le prix qu'il attache à avoir l'œil partout à la fois, et l'impatience d'initiative et d'autorité qu'il laisse percer à chaque instant, lui donnent d'un bout à l'autre un certain air d'importance qui a quelque chose de moins ému, de moins entraînant, de moins désintéressé que ce qu'on trouve dans la physionomie de son confrère. Boyer avait une mission officielle, et il avait si bien hâte de l'exercer, qu'il entre en fonctions sur la route même, comme on peut en juger par ce passage dans lequel il dramatise un peu les difficultés du voyage : « Quelque diligence que j'aie pu faire, écrit-il à M. de Moras, en partant à sept heures du matin et allant jusques à minuit, je n'ai pu me rendre ici qu'hyer au soir ; la pluie, la grêle par ouragans ne nous ayant pas quittés. Les descentes sont autant de précipices où il faut faire soutenir les brancards par des hommes. Le seul jour où il m'a été permis de voir clair était le jour d'hyer ; je rencontrais à chaque pas des convalescents, ou plutôt des gens qui n'étaient pas morts ; à peine pouvaient-ils marcher ; je m'arrêtais pour les interroger sur le temps qu'ils étaient guéris ; je ne trouvay pas le temps à beaucoup près suffisant pour leur rétablissement ; il en retombera beaucoup de ceux-là qui répandront la terreur dans leur pays. » Malgré tout, et à part ce premier reproche sur ce qui se faisait à Brest avant lui, il est juste de dire que Boyer se hâta de se mettre en relations avec M. de Courcelles, qui, pendant tout le cours de l'épidémie, s'effaça devant lui avec une abnégation pleine de grandeur, et que sa correspondance officielle reflète d'une manière sentie l'estime que lui avait inspirée le courage et le dévouement du premier médecin de la marine. Ils marchèrent donc d'un commun accord, et si M. de Courcelles ressentit quelque froissement de figurer au second plan sur une scène où il avait paru seul dans les jours les plus difficiles, rien dans sa conduite ou dans ses lettres ne trahit du moins ce sentiment. Cependant, l'épidémie continuait ses ravages, et, comme toujours, les médecins et chirur-

giens placés à l'avant-garde étaient les victimes choisies de préférence par le fléau. Aussi, des demandes incessantes de remplacement étaient-elles adressées à l'intendant de Bretagne et au ministre. Les chirurgiens et les apothicaires se recrutaient encore, mais quels secours pouvait-on attendre d'hommes dont l'on rabaissait injustement la profession au rang des arts manuels, et qui, tenus par la corporation des médecins dans une infériorité avilissante, n'avaient ni cette initiative, ni ce sentiment de leur dignité sans lesquels les grands efforts sont difficiles. Cependant, les uns et les autres montrèrent qu'ils méritaient l'émancipation professionnelle qu'on leur refusait injustement ; des chirurgiens et aides-chirurgiens s'offraient spontanément pour se rendre à Brest, et la communauté des apothicaires de Rennes alla d'elle-même se proposer à l'intendant de Bretagne qui choisit quelques-uns de ses membres pour les diriger sur le foyer de l'épidémie. La médecine *ministrante* était donc assurée, la médecine *prescrivante* l'était beaucoup moins, et on fit un appel aux médecins de Bretagne et de Paris. Il ne tarda pas à être entendu et dix médecins arrivèrent volontairement à Brest peu de jours après. C'étaient MM. Bourgadière, de Rennes ; Maistral, de Quimper ; Banville, de Vannes ; De la Chapelle, de Saint-Malo ; Bazire, de Dinan ; Duplessis et Mailhos, de Nantes, Maloet, Macquart, de Paris ; et enfin, Chomel, aïeul de l'illustre clinicien que la science vient de perdre, et qui ennoblissait par le dévouement un nom auquel le génie devait donner son dernier lustre.

Si les secours médicaux étaient insuffisants, les ressources matérielles ne l'étaient pas moins. L'hôpital de la marine ne pouvait recevoir qu'un nombre trop peu considérable de malades, il fallut donc créer des annexes, et une foule d'établissements, dont le plus grand nombre existent encore, furent transformés en hôpitaux et en ambulances. C'est ainsi que du côté de Brest les typhiques étaient répartis dans les locaux

suivants : 1° l'hôpital de la marine ; 2° l'hôpital des casernes de la marine ; 3° la chapelle des Jésuites ; 4° la Congrégation ; 5° l'hôpital de la ville ; 6° l'hôpital des Billards ; 7° l'hôpital des Carmes ; 8° l'hôpital des Sept-Saints ; 9° l'hôpital de la Chiourme.

Du côté de Recouvrance, on n'avait pas déployé moins d'industrie pour proportionner les asiles au nombre croissant des malades. Cette partie si pauvre, si maltraitée, si déshéritée de la ville, partageait les typhiques entre : 1° les Capucines ; 2° les grandes Casernes ; 3° les petites Casernes ; 4° la chapelle Notre-Dame ; 5° la Congrégation ; 6° l'hôpital de la ville.

La multiplicité de ces établissements était rendue nécessaire, non-seulement par l'intensité avec laquelle le fléau sévissait sur le personnel maritime, mais surtout par le parti sage mais rigoureux qu'avait pris la municipalité de faire transporter de force dans ces hôpitaux les malades de la ville, que leur état nécessiteux empêchait de se faire traiter convenablement à domicile.

Avec des dispositions aussi significatives que celles-ci, il était impossible qu'un immense effroi ne régnât pas sur la population ; mais les désertions limitées par le devoir d'une part, par la difficulté des communications et la rigueur de la saison d'une autre part, ne diminuèrent que très peu l'encombrement, et, pour modérer la panique, la ville et la communauté de Brest prirent, le 3 janvier, dans une séance à laquelle assistaient MM. Boyer et de Courcelles, un certain nombre de mesures, entre autres l'interdiction du son des cloches, de l'apposition des tentures funèbres, etc. « Sur le mémoire présenté par M. Boyer, l'assemblée a délibéré qu'il demeurera déposé pour s'y conformer, et sur ce qu'il a été représenté que le son des cloches, tant pour accompagner le bon Dieu que pour annoncer la mort des personnes décédées, alarmerait le public, il est également délibéré que le bon Dieu sera porté sans cloches aux malades, et qu'on n'en sonnera

aucune, soit pour agonie, annoncer la mort ou enterrement, comme aussi qu'il ne sera posé aucune tenture ni à la porte des morts ni à celle des églises. » Peu de temps après, sur la proposition de Boyer, une demande fut adressée à l'évêque de Léon, pour que la population fût exonérée de l'obligation du jeûne et de l'abstinence quadragésimale, et il fut fait droit à cette requête.

Une disposition très importante dont Boyer s'attribue le mérite, mais qui était résolue, sinon réalisée avant son arrivée, consistait dans la création d'hôpitaux de convalescents sur lesquels on évacuait les typhiques dès que leur état justifiait cette mesure. Les Billards, les Capucins, les petites Casernes, les Carmes et les Jésuites, auxquels on ajouta, du côté de Brest, la location de la maison de Kerouriou, et du côté de Recouvrance celle de Keroudot, reçurent cette destination, et cette sage mesure ne contribua pas peu à limiter les ravages de l'épidémie.

Le mouvement des arrivages de navires de guerre ne se ralentissait pas, et il fallait, en même temps qu'on pourvoyait aux difficultés présentes, songer à celles à venir. L'escadre de l'amiral de Kersaint était attendue de Saint-Dominique et les établissements de Trébéron, dans la rade, furent préparés pour recevoir ses malades. Comme la provenance des matelots apportés dans les hôpitaux n'est pas indiquée, il est difficile de savoir si les bâtiments nouveau-venus furent visités par le fléau, mais il est très probable qu'il en fut ainsi; ce qu'il y a de certain, c'est qu'à leur arrivée, ces vaisseaux ne comptaient pas un cas de typhus et n'étaient encombrés que par ces scorbuts hideux dont les merveilleux progrès de l'hygiène nautique ont rendu de nos jours les apparitions si peu fréquentes.

Un de ces conflits regrettables d'attributions, qui seraient puérils en toutes circonstances, mais qui, en présence d'une calamité publique aussi grande, prennent quelque chose d'o-

dieux, avait surgi entre l'administration maritime et la municipalité. Elles cessèrent de marcher complétement d'accord, l'une fut accusée d'empiètements, l'autre de pusillanimité.

Ce qu'il y a de certain, c'est que les mesures prescrites par les échevins étaient exécutées avec mollesse, les commissaires de quartier n'entraient qu'avec une répugnance visible dans les maisons dont ils avaient à dénombrer les malades, les parfums s'y faisaient mal ou point, les hardes n'étaient pas purifiées, et plusieurs fois Boyer dut informer le ministre de l'insuffisance du concours qu'il trouvait de ce côté. Jusqu'à quel point ces griefs étaient fondés, il serait difficile de le dire, mais ils étaient articulés avec une énergie et une franchise qui plaident en faveur de leur justesse. « Il ne faut pas, dit Boyer, dans une de ses lettres au ministre, compter beaucoup (entre nous) sur les officiers municipaux de cette ville, malgré les ordres de M. Le Bret (l'intendant de Bretagne) et de son subdélégué, outre que tous ces gens sont des trembleurs, ils n'ont pas le sens commun....» Le trait était vif et peu enveloppé des tempéraments du langage officiel.

Malgré tout, la prépondérance des intérêts maritimes donnait aux autorités qui les représentaient une initiative qui atténuait les résultats de ces désaccords, et des mesures hygiéniques d'une extrême importance furent arrêtées en commun dans des comités où la municipalité était appelée à émettre son avis. Le lazaret de Trébéron fut, comme je l'ai dit tout à l'heure, préparé pour les malades de l'escadre de M. de Kersaint. Dès le 16 janvier, il reçut vingt-huit hommes de l'*Intrépide* et un assez grand nombre de matelots du vaisseau le *Sceptre*. Quant à l'*Opiniâtre* qui était encore plus cruellement maltraité que les autres, on lui réserva l'hôpital des Billards qui, primitivement destiné aux convalescents de typhus, reçut ainsi une nouvelle appropriation. On s'attacha avec beaucoup de soin à prévenir les communications entre les deux escadres, et les convalescents de celle de M. de Kersaint furent campés sur

divers points de la rade ou envoyés journellement à la côte de Plougastel, pour y trouver un exercice favorable à leur rétablissement et pour diminuer en même temps l'encombrement des navires. La nature essentiellement différente des maladies qui désolaient l'escadre du Canada et celle de Saint-Domingue, non moins que le caractère éminemment contagieux de celle-ci, justifiaient pleinement cette séquestration.

La création des hôpitaux de convalescents ne produisit pas de moins bons résultats; dès que les accidents typhiques avaient perdu de leur violence et que les malades entraient dans une voie progressive d'amélioration, ils étaient rasés et nettoyés avec soin, leurs hardes recevaient un parfum et on les dirigeait sans retard sur un des établissements affectés à cette destination ; on prévenait ainsi les rechutes auxquelles ces malheureux étaient en butte, et on s'exposait moins à voir les hôpitaux proprement dits devenir à leur tour des foyers d'infection.

La population de Recouvrance, presque exclusivement composée comme elle l'est encore aujourd'hui de malheureux que la pauvreté, l'ignorance, la malpropreté et l'ivrognerie, mettaient dans des conditions particulièrement défavorables, devait être de la part de ces commissaires hygiéniques l'objet d'une surveillance toute spéciale et de mesures exceptionnelles. Aussi, le 16 janvier, MM. Boyer et de Courcelles présentèrent-ils en commun un mémoire dans lequel ils proposaient d'appliquer, à Recouvrance, des mesures que l'autorité rendit immédiatement obligatoires.

Un dénombrement exact de la population de chaque maison fut opéré par voie d'appel. L'exécution de cette mesure rencontra quelques difficultés; les pauvres gens de certains quartiers prirent les médecins et les commissaires qui les accompagnaient pour des collecteurs qui venaient lever de nouveaux impôts, mais on parvint à la longue à leur faire comprendre que ces perquisitions domiciliaires avaient un tout

autre but et ils s'exécutèrent de bonne grâce. Il fut décidé que les malades nécessiteux seraient enlevés de gré ou de force et conduits dans les hôpitaux. Cette mesure rigoureuse, et qui, malgré son but philanthropique, avait un caractère vexatoire qui la ferait difficilement accepter aujourd'hui, ne rencontra qu'une résistance passive ; les malades, effrayés par la perspective de l'hôpital, cherchèrent bien à se soustraire aux perquisitions, mais leur transfert dans les hospices ne suscita heureusement aucune collision. On publia à son de trompe, dans les rues, que les secours en médicaments et en médecins seraient fournis gratuitement ; des apothicaires civils s'engagèrent à exécuter les prescriptions d'après une taxe consentie ; chaque habitant dut nettoyer et purifier sa maison sous peine de voir l'autorité se charger de ce soin, il fut prescrit de lessiver les objets de literie qui avaient servi aux malades, de passer les murs au lait de chaux, de laver les lits avec un mélange d'eau et de vinaigre, et de brûler les hardes des morts. Enfin l'établissement de chaudières gratuites pourvut aux besoins des convalescents nécessiteux.

Les vaisseaux qui étaient restés le foyer principal, sinon générateur de l'épidémie, devaient être aussi l'objet de précautions hygiéniques minutieuses, mais leur exécution, soumise directement à l'autorité de l'intendant de la marine et de l'amiral, ne devait rencontrer ni lenteurs ni obstacles. Cependant le défaut de bras tint pendant longtemps en échec le bon vouloir de MM. Boyer et de Courcelles. La peur de contracter le fléau rendait les mercenaires récalcitrants, et la chiourme, maltraitée comme toujours par l'épidémie, n'offrait plus qu'un nombre insuffisant de bras. Il était urgent, cependant, de procéder au désarrimage des vaisseaux les plus suspects ; les médecins se rendirent à leur bord, descendirent eux-mêmes dans la cale, et donnèrent de la résolution aux plus pusillanimes en leur montrant que leurs appréhensions étaient vaines et que la mort hésite souvent devant celui qui la brave.

Boyer, entre autres raisons qui lui semblaient nécessiter une désinfection complète des vaisseaux, émet dans une de ses lettres l'opinion très probable que sous le premier plan des futailles devait se trouver non-seulement une pourriture infecte, mais encore un *certain nombre de cadavres*, et il parle de la possibilité de ce fait avec une tranquillité de laquelle on peut conclure qu'il ne le considérait nullement comme inouï. Quelle hygiène ! et combien il est consolant de comparer la salubrité de nos navires et le bien-être de nos matelots, à ce que l'une et l'autre étaient il n'y a pas plus d'un siècle.

L'opération dégoûtante et périlleuse du nettoyage des vaisseaux fut, à défaut d'hommes de bonne volonté, exécutée par des corvées de forçats qui sortaient de l'arsenal une heure avant qu'on sonnât la cloche du matin pour les ouvriers, et qui étaient réintégrés au bagne une heure également avant la sortie de ceux-ci. Les pauvres diables, considérés par avance comme des pestiférés, étaient séquestrés dans un coin isolé de la chiourme, travaillaient à leur besogne méphitique avec des vêtements spéciaux qu'ils déposaient avant de rentrer au bagne, recevaient une nourriture particulière et obtenaient, à titre de préservatif hygiénique et d'allocation supplémentaire, une gousse d'ail par jour et une ration d'eau-de-vie. L'isolement auquel on les soumit n'était qu'une fiction inutile, car l'épidémie sévissait, comme toujours, avec la dernière énergie sur la chiourme et ce contact n'eût pu grandement aggraver la situation. Les relevés statistiques accusent, au reste, une mortalité très élevée pour le bagne, qui perdit dans le seul mois de décembre 109 forçats et 290 en janvier ; et ce résultat, conforme à celui accusé depuis par toutes les autres épidémies qui ont régné dans les ports de mer, n'a rien qui puisse surprendre, quand on songe aux conditions déplorables auxquelles la chiourme était soumise.

Dans l'opinion très compétente de M. de Courcelles, l'épi-

démie de l'escadre de Dubois de la Mothe, fut au fond de la même nature que celle de l'escadre de 1746, et que celle qui, dans l'hiver de 1756 à 1757, avait fait de nombreuses victimes à l'hôpital de Brest, mais seulement elle s'était plus étendue et accusait un plus haut degré de malignité. Le chirurgien-major des Gardes de la marine, Lathoison, qui a rédigé sur la forme et la nature de cette affection un mémoire qui serait peu intéressant, s'il ne constituait le seul document médical que nous possédions sur cette épidémie, n'hésite pas à déclarer qu'elle n'est autre chose que la *fièvre des vaisseaux*, c'est-à-dire le typhus. Cette caractérisation ne saurait être contestée quand on réunit les traits épars de sa description.

Les malades éprouvaient au début une pesanteur de tête avec vives douleurs au niveau des bosses sourcilières, les forces étaient abattues, le pouls plein et fréquent, la peau sèche et brûlante, la langue comme rôtie, des vomissements ou tout au moins des nausées se manifestaient généralement, la région épigastrique était le siége d'un malaise et d'une anxiété indéfinissables, les malades se plaignaient d'une rachialgie très douloureuse, il existait de la constipation. Tels étaient les symptômes du début. Au sixième ou septième jour, les accidents revêtaient une physionomie singulièrement grave; le pouls perdait de sa plénitude, il devenait petit et profond, le ventre se ballonnait; des soubresaults de tendons, des bubons, des pétéchies, des parotides se manifestaient et le malade tombait dans un état comateux dans lequel il succombait d'habitude. Un malade environ sur cinquante rendit des vers, mais sans que cet épiphénomène parût en rien modifier la marche de l'affection. Les rechutes étaient particulièrement redoutables, et beaucoup avaient échappé aux premiers accidents et semblaient entrer en convalescence qui succombèrent à des rechutes, soit spontanées, soit déterminées par des écarts insignifiants de régime.

M. de Courcelles, dans une lettre au ministre de la marine,

a consigné quelques-uns des résultats que lui avait offerts la nécropsie. Le cerveau et les viscères furent constamment trouvés sains et exempts de toute inflammation, et le seul caractère qui put être constaté fut un état avancé de dissolution du sang.

Le traitement concurremment employé par Boyer et de Courcelles, consista à peu près exclusivement dans l'emploi des saignées pratiquées dès les premiers jours de la maladie, des émétiques, des purgatifs, des boissons délayantes et acides et des vésicatoires qui, au dire de M. de Courcelles, firent merveille pendant toute la durée de l'épidémie.

Les idées doctrinales qui avaient cours à cette époque sur la dissolution et la putréfaction des humeurs dans les fièvres graves, devaient nécessairement faire le fond des dissertations auxquelles les historiens de cette épidémie se sont livrés sur sa nature. M. de Courcelles a dû très certainement les développer dans le mémoire dont il annonce l'envoi au ministre, dans sa lettre du 23 décembre 1758, mais qui, malheureusement ne nous est pas parvenu. Le travail du chirurgien Lathoison est un spécimen curieux de la crédulité naïve avec laquelle les médecins de cette époque se faisaient des théories pathogéniques, et de leur intrépidité à édifier sur ce fondement imaginaire une thérapeutique d'un dogmatisme féroce. La maladie lui paraît, à n'en pas douter, porter ses coups principaux sur la lymphe et consister essentiellement dans un état de putréfaction des humeurs, et c'est contre les manifestations diverses de cette entité qu'il dirige un arsenal de moyens auxquels on ne saurait reprocher ni l'inactivité ni la monotonie. Les saignées désemplissent les vaisseaux, les bouillons de poulet, les infusions de feuilles de chicorée sauvage additionnées d'émulsion et de nitre, les limonades végétales et minérales, délayent les humeurs et en tempèrent l'acrimonie; les laxatifs doux, tels que casse, manne et miel mercurial, préparent l'évacuation des fluides altérés, les cor-

diaux, tels que la confection d'hyacinthe, celle d'alkermès, les eaux de cannelle orgée, thériacale, de menthe, de scorsonère, etc., dans la période de coma, aident le cerveau à se défendre contre l'envahissement de la lymphe, et le sel de nitre purifié *met un égout* très opportun aux humeurs; survient-il une détente, le moment est venu d'ouvrir l'écluse à la matière morbifique et le sel de Glauber trouve tout naturellement son application; enfin, l'évacuation désirée étant obtenue, il ne reste plus qu'à soutenir le ressort des fibres de l'estomac par une infusion de quinquina ou de rhubarbe.

Tout cela paraît incohérent au premier abord, et cette prétention du médecin à gouverner ainsi la machine humaine, à presser ou ralentir ses mouvements, à y souffler alternativement le froid ou le chaud, à déchaîner ou réfréner les humeurs, a quelque chose de grotesque qui devait égayer le scepticisme et défrayer la comédie; mais qu'on y dégage cette médication complexe des raisons dogmatiques qui en déterminent les éléments, et on arrive à trouver au fond de tout ce fatras l'emploi des émissions sanguines dans la période de début, celle des évacuants, des révulsifs, des cordiaux dans la période comateuse, celle du quinquina et des toniques au moment où les accidents fébriles s'apaisent et où la convalescence se prépare. Que faisons-nous de mieux aujourd'hui? Rien, sinon que nous dogmatisons moins et que nous n'avons plus cet oreiller si doux des explications creuses sur lequel nos devanciers appuyaient leur tête avec tant de complaisance et de candeur.

Il paraît, au reste, que cette méthode (et par là on n'entendait pas, comme on le fait trop souvent aujourd'hui, l'emploi d'une médication isolée, mais le groupement d'une série d'indications raisonnées avec les moyens de les remplir), il paraît, dis je, que cette méthode réussissait assez bien, puisqu'elle fut approuvée par Boyer et de Courcelles, et que la copie se chargea de la répandre : « Ce n'est pas en vain, dit modeste-

» ment son inventeur, que je me flatte de l'efficacité de con-
» duite que je décris dans ce mémoire... un grand nombre de
» malades ont été satisfaits de *ma besogne*, et il est à la con-
» naissance du public, que sur plus de 50 gardes de la marine
» et du pavillon que j'ai soignés, il ne m'en est mort qu'un... »
Le chiffre général des décès indique, ou que la méthode de Latoison n'avait pas été d'une application générale, ou qu'elle n'avait pas tenu toutes les promesses qu'il avait faites en son nom.

Dès le milieu de mars, l'épidémie avait fléchi d'une manière assez sensible pour que Boyer pût considérer sa mission comme terminée et prendre le parti de laisser Brest. M. de Courcelles eut donc à achever seul ce qu'il avait si bien commencé, et dans sa correspondance officielle où, avec un grand esprit de justice et de désintéressement, il fait honneur à Boyer des dispositions prises pour limiter l'épidémie, il n'eut plus qu'à signaler successivement au ministre une atténuation progressive dans le chiffre des malades. Bientôt, en effet, il se réduisit assez pour qu'on pût évacuer les établissements secondaires et concentrer tous les typhiques dans le seul hôpital de la marine. L'épidémie put, dès lors, être considérée comme touchant à sa fin, les cas isolés qui se produisirent avaient moins de gravité, et l'excellente précaution de caserner sur deux vaisseaux les matelots de la nouvelle levée au fur et à mesure qu'ils ralliaient le port de Brest, ne contribua pas peu à les soustraire à ces dangers d'influence épidémique qui pèsent avec tant de rigueur sur les nouveau-venus dans une localité infectée. Les esprits commencèrent à se rassurer, et cette frayeur vertigineuse que les fléaux de ce genre sèment dans l'air, fit place à une tranquillité qu'un nouvel incident maritime devait troubler un instant. Le 3 avril, en effet, le vaisseau l'*Amphion* vint relâcher à Brest et évacua sur l'hôpital 63 malades et une vingtaine de convalescents. Le bruit se répandit aussitôt en ville que ce vaisseau avait perdu 47 hommes

de l'affection qui venait de ravager l'escadre de Dubois de Lamothe, et la perspective d'une nouvelle infection surexcita grandement les esprits. M. de Courcelles s'empressa de visiter ces malades qui avaient été séquestrés dans une salle séparée, et il put se convaincre, au grand contentement de la population, qu'il s'agissait ici, non plus de fièvre maligne, mais de scorbut et d'affections aiguës de la poitrine, contractées sous l'influence de privations de tout genre et des rigueurs d'une navigation pénible. L'épidémie était donc dûment terminée et la population sortie de l'anxiété dans laquelle elle avait vécu pendant quatre mois, n'avait plus qu'à compter ses vides et à conserver avec reconnaissance le souvenir des hommes courageux qui étaient accourus spontanément pour lui consacrer leur dévouement et leur savoir. Tous savaient, à n'en pas douter, que le fléau était contagieux, pas un seul ne parut s'en souvenir tant que dura l'épidémie, et M. de Courcelles, rendant compte de leurs veilles, de leurs efforts surhumains, et signalant en même temps ceux si nombreux qui avaient succombé, se plaignait avec un sentiment d'orgueil mal dissimulé de l'ardeur *indiscrète* d'un zèle qu'il avait peine à contenir. Quant à lui-même, il ne disait mot de ses fatigues et de cette activité prodigieuse qui suffisait à tout et à tous, et qui lui permit pendant plus d'un mois d'organiser avec des ressources restreintes une défense incroyablement active et d'assister à lui seul plus de quatre cents malades par jour. Je viens de combler cette lacune.

Nous avons tenu à exhumer le souvenir de cette mémorable épidémie, parce que le corps des officiers de santé de la marine, constitué à cette époque depuis dix-huit ans seulement, peut dater de ces jours calamiteux un dévouement qui ne s'est pas démenti et que l'avenir ne trouvera jamais en défaut, et que ce souvenir est un patrimoine qu'il doit conserver ; parce que ce désastre montre combien l'encombrement, l'inobservance des lois de l'hygiène, les privations, les misères

de la guerre, ont de puissance pour engendrer le typhus, ce sinistre oiseau de proie qui, comme les vautours de Pharsale, plane toujours au-dessus des blessés des armées et des flottes; parce qu'enfin, il est permis d'en conclure une fois de plus que le perfectionnement de l'hygiène nautique, s'il importe surtout aux gens de mer, intéresse également à un haut degré la prophylaxie publique et la sécurité des populations.

DES ALLUMETTES CHIMIQUES AVEC ET SANS PHOSPHORE,

PAR

M. H. GAULTIER DE CLAUBRY (1).

Membre de l'Académie de médecine.

La nécessité de se procurer avec facilité et promptitude de la lumière dans toutes les conditions où l'homme peut se trouver placé, a déterminé l'emploi de moyens plus ou moins perfectionnés dont l'usage présente des avantages et des inconvénients relatifs.

Le plus simple, très répandu encore d'une manière assez générale dans beaucoup de pays, consiste à frapper une pierre à fusil avec un morceau d'acier dont quelques parcelles se détachent et brûlent dans l'air par suite de la température élevée que détermine le choc de l'acier sur le silex; si un fragment d'amadou reçoit ces parcelles de fer en combustion, il s'allume et permet de déterminer l'inflammation de l'allumette qu'on porte à son contact.

On conçoit facilement dans combien de conditions l'opération doit manquer; par exemple un choc insuffisant, la position défavorable de l'amadou relativement à l'étincelle, son humectation, etc., etc., la font échouer.

(1) Ce mémoire a été présenté il y a près d'un an à S. E. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics.

Une grande amélioration avait été apportée aux moyens de se procurer de la lumière par l'emploi de phosphore, fondu dans un tube bouché, légèrement oxydé par l'action d'une température élevée, ou divisé, par le moyen de magnésie au sein de laquelle on le volatilisait.

Le soufre de l'allumette, frotté sur ce phosphore divisé, formait du phosphure dont l'inflammation par l'air déterminait avec facilité celle du bois.

Mais comme le résultat de cette action était la production d'acide phosphorique, comme cet acide est très avide d'eau, la substance phosphorée devenait bientôt impropre à fournir de la lumière.

Le chlorate de potasse mélangé avec le soufre brûle par le choc ou par le contact avec de l'acide sulfurique concentré; si donc on imprègne l'extrémité soufrée d'allumettes d'une pâte de chlorate de potasse ou le bois lui-même d'une pâte de soufre et de chlorate de potasse, et qu'après les avoir desséchées on les plonge dans l'acide sulfurique concentré, le produit s'enflamme et détermine la combustion du bois.

Comme l'acide sulfurique pouvait se déverser facilement, et à la fois faire perdre le produit utile et tacher ou brûler les corps qu'il touchait, au lieu de l'employer liquide, on l'imprégnait dans l'amiante qui le retenait comme une éponge et facilitait sa conservation.

L'emploi de cette espèce de produits offrait deux espèces d'inconvénients qui les ont fait peu à peu abandonner. L'acide sulfurique attire rapidement l'humidité et devient successivement de plus en plus impropre à déterminer l'inflammation de l'allumette, et de l'autre part le contact de l'acide sulfurique avec un mélange de chlorate de potasse et de soufre détermine une projection plus ou moins forte de la matière et peut produire des brûlures par l'élévation de température ou l'acide qui les imprègne: ce dernier effet se produit particulièrement sur le linge, et comme c'est fré-

quemment pendant la nuit qu'on se sert des briquets, les draps de lits et les manches de chemises ou de vêtements se trouvaient souvent perforés sur beaucoup de points.

Ç'a donc été une très importante découverte que celle de l'espèce d'allumettes dites *allemandes* ou *chimiques* au sujet desquelles nous devons entrer dans des détails circonstanciés, puisque c'est à l'occasion de leur perfectionnement qu'il s'agit de savoir si l'on peut faire disparaître les graves dangers qui accompagnent leur préparation, leur conservation, leur transport et leur emploi, tout en conservant les avantages qu'elles offrent.

Le phosphore divisé dans un mucilage, forme une pâte dont on garnit facilement l'extrémité soufrée des allumettes et qui, desséchée, s'allume par le frottement sur un *corps rugueux:* la facilité avec laquelle cet effet se produit a donné un immense développement à cette fabrication ; mais à côté des avantages qui rendent cette espèce d'allumettes si utile, se présentent des inconvénients si graves, des dangers tels, que le moment est venu où la société doit chercher tous les moyens de se soustraire à ces causes journalières d'accidents.

En effet, leur production est accompagnée de causes extrêmement nombreuses de dangers d'incendie pour les établissements et de maladies terribles pour les ouvriers; leur transport et leur conservation dans des magasins présentent aussi des inconvénients graves et des dangers, et leur emploi les multiplie à un tel point, qu'on peut dire sans exagération que *les allumettes chimiques sont un véritable fléau pour la société;* les incendies, les empoisonnements auxquels elles donnent lieu presque journellement formeraient un catalogue immense.

Pour apprécier ces diverses conditions, il est nécessaire que nous entrions dans quelques détails en examinant successivement les diverses parties de la question.

Fabrication. — Quoique environnée de dangers sérieux,

sous le point de vue de l'incendie, la préparation de la pâte des allumettes phosphoriques peut cependant, par suite d'une surveillance active et intelligente, être effectuée sans exposer gravement la vie des ouvriers et le salut des ateliers; nous croyons donc devoir n'insister que secondairement sur ce point; il en sera tout autrement en ce qui concerne la santé des ouvriers.

Un fait que rien ne pouvait faire prévoir, dont la reproduction dans tous les pays et dans tous les établissements ne permet plus le plus léger doute, est venu révéler une cause de danger pour la vie des ouvriers, qu'aucun soin n'a pu jusqu'ici faire disparaître ni diminuer : ce fait est la carie des os maxillaires.

Les premiers exemples de cette affreuse affection ne laissaient pas prévoir tous les ravages que l'expérience a constatés aujourd'hui.

Il paraît aussi certain aujourd'hui que les femmes employées à cette fabrication sont sujettes à l'avortement.

Le phosphore est préparé sur une très grande échelle dans divers établissements, par exemple à Bouxwiller; jamais on n'y avait observé rien d'analogue. La présence de faibles proportions d'arsenic dans ce corps serait-elle pour quelque chose dans cette remarquable action? Mais, outre que les composés arsenicaux n'ont produit dans aucun cas d'effets analogues, tous les phosphores ne renferment pas d'arsenic, les ouvriers, employés à quelque partie des opérations que ce soit sur le phospore, n'ont jamais éprouvé de pareils accidents. Quelles conditions particulières en détermineraient donc de si fréquentes reproductions dans les fabriques d'allumettes?

En cherchant à trouver dans la fabrication du phosphore les causes d'accidents que fournit celle des allumettes, on n'avait pas fait attention qu'il n'existe aucune parité entre les conditions dans lesquelles se trouvent placés les ouvriers des deux industries.

Dans la fabrication du phosphore, le but de l'opération est la condensation la plus complète possible des vapeurs de ce corps, les gaz qui en entraînent se répandent dans un espace toujours étendu et toujours ventilé, et dans tous les cas les ouvriers ne restent que très peu de temps auprès des ouvertures par lesquelles ils se dégagent et alors qu'ils fondent le phosphore pour le purifier et le mouler, ce corps reste constamment immergé sous l'eau.

Les ouvriers qui fabriquent les allumettes sont au contraire sans cesse exposés aux émanations de la pâte dont ils garnissent l'extrémité des baguettes de bois; à celles des allumettes qu'ils lotissent, empaquetent ou renferment dans des boîtes; réunis dans des locaux très restreints, les organes de la respiration placés à une faible distance des composés phosphorés, il n'est donc pas surprenant, dès lors, qu'on voie se développer chez eux des affections qui reconnaissent pour cause les vapeurs du phosphore.

Aussi, quand on pénètre dans les fabriques d'allumettes phosphorées, est-on frappé de l'odeur qui s'y fait sentir partout, tandis que dans les ateliers où l'on prépare le phosphore en quantités énormes, à peine l'odorat est-il affecté par l'existence de ce corps.

Transport. — Soit qu'on les réunisse en vrac, soit qu'on les renferme dans du papier, des cartons ou des boîtes, les allumettes répandent constamment une odeur très forte; un léger choc, une élévation même locale de température suffisent pour en déterminer la combustion et par suite un incendie ; aussi ces produits sont-ils à juste titre classés par les Compagnies d'assurance parmi ceux qui offrent le plus de chances de sinistres.

Conservation. — Les allumettes phosphorées exigent sous plusieurs points de vue des précautions pour leur conservation. Laissant émaner sans cesse des vapeurs phosphorées, de nature à enlever à l'air une portion plus ou moindre de

son oxygène, elles tendent sans cesse à rendre l'atmosphère irrespirable si une ventilation assez active ne vient diminuer cette action, et y portent en même temps une cause d'altération de nature à déterminer des accidents chez les individus qui y respirent.

Ces émanations sont si sensibles, qu'il suffit de la présence d'une ou plusieurs allumettes dans une pièce, même d'un cube considérable, pour en indiquer l'existence ; l'habitude de plus en plus générale du cigare ou de la pipe rend sensible partout cet inconvénient, et les magasins dans lesquels on accumule une quantité un peu considérable de ces allumettes deviennent réellement inhabitables.

Si une cause d'élévation de température générale ou locale existe ou se manifeste à un moment donné, des chances imminentes d'incendie se présentent et peuvent se convertir bientôt en des dangers réels ; ainsi, la proximité d'un poêle, d'un bec de gaz, d'une chaufferette, la condensation de rayons solaires par l'action d'un nœud de verre sur un carreau, etc., et l'on peut dire sans exagération aucune que la conservation des allumettes phosphorées dans certains locaux y accumule plus de chances d'incendie que la réunion d'un grand nombre d'objets les plus combustibles ne pourrait en offrir.

Emploi. — L'extrême facilité avec laquelle on se procure de la lumière au moyen des allumettes phosphorées a dû généraliser leur emploi et rend facilement compte de leur immense production. En effet, elles n'exigent rien autre chose pour s'allumer qu'une légère friction sur un corps un peu résistant, elles dispensent de recourir à un frottoir particulier parce qu'on trouve partout un mur, un parquet, un carreau de terre, une planche, l'écorce d'un arbre, même un vêtement de drap qu'on voit beaucoup de fumeurs utiliser pour allumer leurs cigares.

Mais cette extrême facilité devient l'une des causes de dangers les plus fréquents et les plus habituels. On remplirait

des volumes à citer les accidents produits par cette cause et la mort, au milieu d'horribles souffrances, de nombre de malheureux enfants qui, en s'amusant à reproduire ce qu'ils ont vu faire à des personnes plus âgées, ont déterminé des incendies dont ils sont devenus les victimes.

Le phosphore est l'un des poisons les plus dangereux, on s'en sert pour détruire un grand nombre d'animaux ; la pâte qui garnit les allumettes est devenue l'occasion la plus fréquente d'accidents ou d'homicides que l'on puisse signaler aujourd'hui.

Les enfants, par l'habitude qu'ils ont de porter à la bouche tout ce qu'ils tiennent dans leurs mains, les hommes, par celle de se servir comme cure-dent des objets qu'ils trouvent à leur portée, ont été souvent exposés à des dangers *au sein* desquels plusieurs ont trouvé la mort.

Mais c'est dans le cas d'homicide et de suicide surtout que les allumettes phosphorées jouent un rôle terrible.

Quoiqu'il soit facile de trouver des moyens de se détruire ou d'attenter à la vie des autres, il existe un certain nombre de poisons plus généralement mis en usage. L'*acide arsénieux*, vulgairement connu sous le nom d'*arsenic*, a été longtemps le plus employé; mais pour s'en procurer, il faut certaines conditions qui ne permettent pas toujours à celui qui en veut faire usage d'en avoir à sa disposition au moment où il a l'intention de s'en servir.

Il en est tout autrement de la pâte phosphorée, puisque chacun peut se procurer partout, sans aucun contrôle, des allumettes chimiques ; aussi, les empoisonnements par ces allumettes se sont-ils multipliés dans une effrayante proportion et devient-il urgent de préserver la société de cette nouvelle cause de danger si rapidement développée dans son sein.

Phosphore rouge. — Un fait de la plus haute importance et que rien dans la science ne permettait de prévoir, est venu

apporter sous le point de vue qui nous occupe un élément nouveau.

Le professeur Schrötter, de l'École polytechnique de Vienne en Autriche, a observé qu'en soumettant le phosphore dans un vase fermé à l'action d'une température longtemps soutenue de 250° à 260°, ce corps, d'incolore qu'il est, devient rouge foncé, de fusible à la température de 43°, infusible au-dessous de 290°.

Mis en contact avec le chlorate de potasse, le peroxyde de plomb, par exemple, ce phosphore sensiblement incombustible, devient susceptible de brûler par le choc ou le frottement, d'où il résulte qu'il peut servir à la fabrication des allumettes.

Sous ce point de vue, déjà le phosphore rouge présente des avantages marqués relativement au phosphore incolore, mais c'est sous un autre rapport qu'il en offre d'extrêmement importants. Son injection dans l'estomac, avec ou sans aliments, ne détermine ni chez les animaux ni chez l'homme d'effets toxiques, et dès lors sa substitution au phosphore incolore a immédiatement été considérée comme le moyen le plus naturel de faire disparaître la cause si habituelle d'empoisonnements qu'avait fait naître l'usage d'allumettes phosphorées.

Voyons si cette substitution satisfait à toutes les conditions désirables.

Transformation du phosphore incolore en phosphore rouge. — Dans la fabrication des allumettes au moyen du phosphore incolore, ce corps n'exige aucune préparation particulière; en déterminer la fusion au sein d'un mélange dans lequel on plonge l'extrémité soufrée des allumettes, suffit pour le faire servir à leur confection.

Il en est tout autrement quand on veut y faire entrer le phosphore rouge, puisque, pour arriver à cet état, le phosphore exige

des conditions particulières que nous avions déjà signalées.

Pour cette transformation, le phosphore qui fond à 43° et distille à 290°, doit être maintenu pendant longtemps à une température de 250° à 260° et par conséquent dans des vases clos à une pression supérieure à celle de l'atmosphère.

Si tout appareil dans lequel on soumet un produit vaporisable à une température supérieure à son point d'ébullition offre des dangers par suite de la pression même que supporte sa vapeur, à combien plus forte raison ne doit-on pas en redouter quand il s'agit d'un produit comme le phosphore? On est effrayé à la seule pensée des horribles accidents auxquels donnerait lieu l'explosion d'un appareil dans lequel on tient le phosphore fondu à une température de 250° à 260°. Et lorsqu'on songe que si la substitution du phosphore rouge au phosphore incolore se généralisait; que si surtout le gouvernement, cédant à des conseils donnés dans une intention très louable sans aucun doute, mais qui n'était pas le résultat d'un examen assez approfondi de la question, s'était décidé à défendre la fabrication des allumettes au phosphore ordinaire pour y substituer le phosphore rouge, ce danger se multiplierait énormément

La transformation complète du phosphore incolore en phosphore rouge est une opération difficile en grand; s'il reste dans le nouveau produit de faibles proportions même de phosphore incolore, les allumettes qu'on prépare par ce moyen peuvent encore produire des *accidents toxiques, auxquels on serait d'autant plus exposé que l'innocuité du phosphore rouge, bien exempt de phosphore non transformé, laisserait naturellement dans une plus grande sécurité;* c'est peut-être à la présence de ce corps qu'est due l'opinion que quelques chimistes ont émise et qui consiste à considérer le phosphore rouge comme susceptible de reprendre, après un certain temps, ses propriétés premières.

Nous ne nous arrêterons pas à quelques inconvénients que présente la fabrication des allumettes au phosphore rouge, nous passerons immédiatement à ce qui concerne leur emploi comme moyen de se procurer de la lumière.

Emploi. — L'allumette chimique doit pouvoir s'allumer avec facilité par le frottement, mais sans rien projeter qui, en touchant les organes où les vêtements, produise quelques-uns des inconvénients que nous avons signalés à l'occasion des allumettes dites *oxygénées.*

Le mélange de phosphore rouge avec le chlorate de potasse dont on garnit l'extrémité des allumettes, donne souvent lieu à des *crachements*, c'est un défaut que les fumeurs leur reprochent.

Au lieu de réunir sur l'extrémité de l'allumette le mélange qui s'allume par frottement sur une surface *rugueuse*, telle que le papier de verre, on a imaginé, dans le but de diminuer les chances d'accidents que ces allumettes peuvent donner par ce frottement, de garnir le frottoir d'un *grattin* à phosphore rouge et l'extrémité des allumettes d'un mélange de quelques substances, dont le frottement sur ce corps détermine la combustion, par exemple le chlorate de potasse.

Ce mode, qui semblait être un perfectionnement, a diminué de beaucoup, au contraire, les avantages de ce genre d'allumettes.

L'inflammation du phosphore le transforme en acide phosphorique très avide d'eau, qui, restant imprégné dans le *grattin*, rend bientôt celui-ci impropre à déterminer l'inflammation de l'allumette. Aussi est-il à peu près habituel de voir ce *grattin* cesser de produire son effet bien avant que la quantité d'allumettes que renferment les petites enveloppes en carton ait été employée, d'où résulte une perte pour celui qui les emploie et l'impossibilité de se procurer du feu ou de la lumière avec une partie de sa provision.

Il semblerait que l'emploi d'un *grattin spécial* destiné à

déterminer l'inflammation des allumettes, devrait exclure la possibilité de l'obtenir par le frottement de celles-ci sur tout autre corps.

Il n'en est rien. Frottées sur un corps *rugueux*, ces allumettes, dont la composition générale est la même que celles dont nous parlerons plus loin, s'enflamment comme elles.

Le *frottoir spécial* n'est donc autre chose qu'un *accessoire trompeur*.

On a imaginé dans ces derniers temps de placer à l'une des extrémités de l'allumette la pâte de phosphore rouge, et à l'extrémité opposée le *grattin;* de faire briser l'allumette et de faire frotter l'une contre l'autre les deux extrémités, mais ce moyen très imparfait de se procurer de la lumière n'a aucune chance d'être adopté.

Nous avons dit précédemment qu'il résultait de faits, observés d'abord par M. Bussy (et vérifiés postérieurement par beaucoup de chimistes), que le *phosphore rouge n'est pas toxique.* Les allumettes ou le *grattin* destiné à déterminer leur combustion dans la confection desquelles on le fait entrer, ne peuvent donc pas donner lieu à des empoisonnements si ses propriétés ne sont pas susceptibles de se modifier ou qu'il ne renferme pas de phosphore non transformé.

Quelques chimistes ont prétendu que dans diverses conditions, et plus ou moins rapidement, ce corps pouvait prendre peu à peu ses propriétés premières ; s'il en était ainsi, son emploi dans la confection des allumettes n'offrirait pas la sécurité qu'on avait cru y rencontrer.

Malgré que ce fait ne soit pas vérifié, il a été prouvé par M. Personne que, contrairement à l'opinion du professeur Schrötter qui l'a découvert, le phosphore rouge éprouve, de la part de l'air, des altérations analogues à celles auxquelles donne naissance le phosphore incolore ; mais cette action est extrêmement lente, elle explique les modifications qu'éprouve le *grattin* dans la confection duquel on fait entrer le

phosphore rouge et s'ajoutant à celle que détermine la combustion partielle produite par le frottement de l'allumette sur ce *grattin*, celui-ci devient rapidement *impropre à servir* à l'usage auquel il est destiné.

Il résulte de ces faits que la *question de dangers relatifs* des allumettes chimiques, la *solution absolue étant impossible* comme dans toute autre chose, n'a pas été résolue par sa substitution au phosphore incolore et que dès lors la prohibition des allumettes ayant pour base ce dernier corps est impossible sous ce point de vue.

Quelque autre mode de fabrication satisferait-il aux exigences, et le moment est-il venu où la société peut trouver dans une application chimique, la préservation des dangers que la chimie a fait naître dans son sein?

Nous n'hésitons pas à nous prononcer pour l'affirmative, et nous croyons que cette conviction sera partagée par l'administration.

ALLUMETTES CANOUIL.

Faire disparaître le phosphore de ce genre de produits en même temps que les dangers qui accompagnent leur préparation, leur transport et leur emploi, tout en leur conservant une facilité d'inflammation suffisante pour satisfaire aux exigences désirées; obtenir des produits d'une innocuité complète sous le point de vue de la santé des ouvriers employés à leur confection, tout aussi bien que des personnes qui en font usage: tel a été le but que s'est proposé M. Canouil.

S'il l'a atteint, il a fait une découverte d'une immense portée dans l'intérêt de la société, et le gouvernement peut, dès ce moment, interdire la fabrication des allumettes phosphorées, bien assuré de n'avoir pas porté dans l'industrie et le commerce une perturbation de nature, en satisfaisant à certains intérêts, à nuire à d'autres qui ne méritent pas moins de considération que les premiers.

Fabrication. — Le chlorate de potasse est la base de ce genre de fabrication ; son emploi dans celle de produits, autrefois très répandus, aujourd'hui abandonnés, avait offert des dangers dont le souvenir, encore présent à quelques esprits, leur a fait considérer la reproduction de mélanges dont ce sel ferait partie, comme un pas très grave en arrière.

C'est ainsi que madame Merckel proteste de sa conviction que l'emploi du chlorate de potasse offre tant de dangers que rien ne pourrait la décider à s'en servir de nouveau ; mais il faut dire qu'en même temps elle nie de la manière la plus formelle l'action toxique du phosphore, si parfaitement constatée aujourd'hui par un nombre d'exemples auxquels il n'y a rien à opposer.

Le procédé breveté par M. Canouil, pour préparer la pâte, fabriquer et confectionner les allumettes, met à l'abri de tout danger, à moins de quelques-unes de ces circonstances extraordinaires dont toute la prévoyance humaine est inapte à préserver. A cette limite, toute fabrication d'allumettes chimiques serait devenue impossible.

Le mélange de chlorate de potasse et de mucilage opéré, on en garnit les allumettes par cadres comme dans la fabrication ordinaire.

La dessiccation n'offre aucune difficulté, n'exige aucun soin particulier, auxquels ne soit nécessairement soumis tout produit dans la confection duquel entrent quelques produits fulminants ou combustibles.

Nulle odeur ne se manifeste dans les ateliers de fabrication, les séchoirs, les ateliers de lotissage et de mise en paquets ou en boîtes, et dès lors disparaît complétement cette cause si grave d'altération.

Conservation. — Les allumettes au phosphore incolore répandent constamment une odeur très désagréable et des vapeurs qui, sans aucun doute, exercent sur la santé des personnes qui les respirent des effets nuisibles et dans le cas

d'une accumulation considérable de ces produits, s'il n'existe pas une ventilation suffisante dans la localité servant de magasin, elle devient véritablement inhabitable.

Si, dans l'obscurité, on porte les yeux sur une allumette de ce genre et à plus forte raison sur une masse plus ou moins considérable de ce produit, on aperçoit une lueur sensible qui provient de la combustion *d'une portion plus ou moindre* du phosphore que contient la pâte qui en garnit l'extrémité. Si la masse est considérable et la température élevée comme dans une cuisine, par exemple, et surtout près d'un fourneau, il n'est pas rare d'observer leur inflammation spontanée.

Les allumettes Canouil ne répandent aucune odeur, l'accumulation de plusieurs millions d'entre elles dans un local exigu y laisse la respiration parfaitement libre, d'où résulte qu'on n'a plus à craindre de carie des os maxillaires, d'avortements qui sont les compagnons inséparables de la fabrication des allumettes au phosphore incolore ; dès lors disparaissent aussi ces chances si flagrantes d'accidents provenant de la transformation du phosphore incolore en phosphore rouge.

Transport. — Sauf le cas d'un incendie développé accidentellement dans les voitures servant au transport de ces allumettes, et auquel celles-ci apporteraient un très sérieux aliment, les allumettes Canouil ne peuvent, comme nous le verrons plus loin, s'allumer que par une élévation de température très forte. Quant aux conditions habituelles dans lesquelles elles se trouvent placées, ne répandant aucune odeur, on peut, sans danger flagrant, faire entrer ces allumettes dans des chargements qui ne comporteraient pas des allumettes au phosphore incolore, et dans des conditions qui ne permettraient pas même de réunir la plus petite quantité de ces dernières.

Emploi. — Ainsi que nous l'avons précédemment signalé, deux modes peuvent être suivis pour se procurer de la lumière au moyen des *allumettes chimiques :* la friction sur un *corps rugueux* ou sur un *grattin spécial.*

Généralement, le public préférera, sans aucun doute, le premier mode au second, parce qu'il permet de se servir des allumettes sans aucun soin particulier, et n'assujettit pas à se procurer un *frottoir* sans lequel elles ne peuvent prendre feu.

Il est important, cependant, de mettre chacun à même de faire usage du moyen qui lui paraît préférable ; aussi, M. Canouil fabrique-t-il des allumettes pouvant s'enflammer par le frottement, ou sur un *corps dur*, ou sur un *grattin*, de manière à satisfaire à toutes les habitudes ; il en prépare même qui prennent feu sur le verre non dépoli, ce que ne peuvent faire facilement au moins les allumettes au phosphore incolore.

Dans l'usage des *allumettes à frottement*, on se trouve placé entre deux écueils, vers l'un desquels il faut nécessairement pencher, en suivant quelques exigences ou habitudes prises.

Si l'allumette prend feu avec une grande facilité par le plus léger frottement, celui qui s'en sert se procure plus facilement, et avec plus de chances de succès constant, la lumière dont il a besoin ; mais les chances d'incendie par leur emploi se multiplient dans le même rapport, et entre les mains des enfants deviennent à chaque instant l'occasion d'affreux accidents.

Si quelque précaution particulière est nécessaire pour faire brûler l'allumette, celui qui n'aime pas à en attendre l'effet, s'impatiente et regarde comme le résultat d'une mauvaise préparation ce qui est celui d'une intention bien rationnelle; mais ces allumettes sont moins susceptibles de fournir aux enfants un amusement qui leur devient souvent si funeste.

Il serait vivement à désirer que l'habitude de se servir de ces dernières allumettes se généralisât, il en résulterait de bien faibles inconvénients quant à la production de la lumière, mais d'un autre côté, un immense bienfait quant aux chances d'incendie et aux accidents qui en sont la conséquence.

Quoi qu'il en soit, c'est une chose à noter, d'une manière

bien particulière; par les procédés de M. Canouil, on obtient des allumettes, dont la facilité de combustion peut être graduée à volonté; de là suit que chacun ne pourra s'en prendre qu'à lui-même des accidents qui seraient le résultat de l'emploi de ce genre de produits, puisqu'il n'aura dépendu que de lui d'en diminuer les chances dans un rapport donné.

Rien de semblable ne peut se présenter dans la fabrication des allumettes au phosphore incolore; sous ce seul point de vue, c'est déjà une amélioration sérieuse dans l'emploi des allumettes Canouil.

Nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons dit relativement aux propriétés toxiques des allumettes au phosphore ordinaire, et sur les graves dangers qui accompagnent la préparation du phosphore rouge: il nous suffira en terminant cet article, de dire que dans le système de séparation de ce dernier corps appliqué sur un carton et du chlorate de potasse fixé à l'extrémité des allumettes, celles-ci se conduisent de la même manière que les allumettes Canouil quant à leur combustibilité dans un cas d'incendie, à l'exception de l'inflammation qui peut avoir lieu par le frottement sur le carton, mais qui se produit également sur un corps *rugueux.*

Des diverses allumettes chimiques à la proximité d'un poêle, d'un bec de gaz et dans un cas d'incendie. — Placées en vrac à proximité d'un tuyau de poêle qui vient à rougir, d'un bec de gaz dont la flamme oscille par suite d'un courant d'air ou par toute autre cause, les allumettes au phosphore incolore s'enflamment très rapidement. Enfermées dans des cartons, elles brûlent avec moins de facilité, mais leur inflammation n'est que peu retardée et l'incendie se propage en quelques instants.

Une chaleur aussi forte n'est pas même nécessaire pour qu'elles brûlent; déposées sur une planche à une trentaine de centimètres d'un poêle ou de son tuyau, on les voit souvent s'allumer.

Les allumettes au chlorate sans phosphore rouge, comme celles de M. Canouil, exigent une température plus élevée pour prendre feu, mais au moment où la pâte qui les garnit s'allume, elles brûlent avec une excessive rapidité, assez souvent sans enflammer le bois, mais avec une production de gaz si subite, que les boîtes qui les renferment sont lancées quelquefois à distance.

On ne peut donc douter que dans un cas d'incendie les unes et les autres ne deviennent un aliment grave de sa propagation, mais les allumettes au phosphore incolore offrent ces dangers dans un rapport beaucoup plus prononcé.

Du choc des allumettes contre un corps solide ou entre elles. — Un paquet d'allumettes au phosphore incolore frappé légèrement contre un corps solide, ou deux paquets frappés l'un contre l'autre, brûlent avec une grande rapidité.

Il en est de même de leur chute sur le sol ou de la chûte d'un corps dur sur elles.

Lorsqu'elles sont renfermées dans des cartons, les chocs doivent être plus forts pour déterminer ces effets.

Les allumettes sans phosphore ne peuvent s'enflammer dans les mêmes conditions, d'où résulte qu'elles réalisent sous ce point de vue une importante condition de sécurité.

Mais si nous comparons l'une à l'autre les allumettes au phosphore rouge avec les allumettes Canouil, nous trouvons que ces dernières offrent des avantages très particuliers, puisqu'elles suppriment complétement le phosphore, et par conséquent, tous les inconvénients et les dangers inhérents à sa fabrication, à sa manutention et à son emploi.

Avantages particuliers et très importants que présente la fabribrication d'allumettes dans lesquelles ne figure le phosphore à aucun état. — Le phosphore s'obtient par un traitement approprié des os d'animaux calcinés au blanc, et qui, dans cet état, sont formés de phosphate et de carbonate de chaux.

La quantité de phosphore que nécessitent les allumettes,

soit à l'état naturel, soit amorphe, s'élève à plus de *quarante mille kilogrammes par an.*

Le phosphate de chaux est reconnu aujourd'hui comme l'un des plus utiles éléments des engrais ; à l'état où il se trouve dans les os calcinés, il exerce dans la végétation une action que ne peut déterminer celui que l'on rencontre dans le règne minéral ; il importe donc extrêmement de le conserver tout entier à l'agriculture qui réclame vainement tout celui qui lui est nécessaire.

THÉORIQUEMENT, *cent parties d'os de bœufs calcinés au blanc*, qui renferment *cinquante-sept pour cent de phosphate de chaux*, doivent fournir *vingt-deux parties de phosphore ;* elles sont loin d'en donner cette quantité ; en l'admettant cependant, on voit que la fabrication de ce produit consomme annuellement *deux cent mille kilogrammes de phosphate de chaux, et par conséquent, plus de trois cent cinquante mille d'os calcinés.*

Ainsi, sous le seul point de vue de la quantité de phosphore consommé pour la fabrication des allumettes, et sans faire entrer pour quoi que ce soit en ligne de compte les inconvénients et les dangers de son emploi, on voit immédiatement quels avantages résulteraient pour l'agriculture de la suppression de ce corps dans leur confection.

Et comme ce ne serait pas après calcination qu'on emploierait alors les os dans l'agriculture, mais à leur état naturel, et que ceux-ci renferment plus d'un tiers d'une matière organique très importante comme engrais, ce seraient *quatre cent soixante-dix mille kilogrammes d'os* que la suppression des allumettes au phosphore laisserait annuellement à l'agriculture qui manque d'engrais et en trouverait là de très avantageux, de très facilement transportables et conservant longtemps leurs propriétés fécondantes, *car, s'il faut pour fumer un hectare de terre* DIX MILLE KILOGRAMMES DE *fumier de ferme*, il ne faut que CINQ CENT SOIXANTE-DIX D'OS FONDUS, SEPT CENT CINQUANTE D'OS HUMIDES et SIX CENT CINQUANTE D'OS GRAS FONDUS ; d'où résulte que les QUATRE CENT SOIXANTE-DIX MILLE

KILOGRAMMES D'OS EMPLOYÉS A LA FABRICATION DU PHOSPHORE POURRAIENT FUMER ANNUELLEMENT dans le premier cas, HUIT CENT CINQUANTE-DEUX HECTARES, dans le second, SIX CENT VINGT-SIX, dans le troisième, SEPT CENT VINGT-TROIS, suivant l'état dans lequel on les emploierait.

Ces chiffres sont trop éloquents par eux-mêmes pour que nous devions songer à y ajouter aucune réflexion.

L'emploi du mélange de chlorate de potasse et de sulfure d'antimoine fait antérieurement à M. Canouil enlève-t-il à ses allumettes le caractère de nouveauté? — Cette question ayant été posée à diverses reprises en notre présence, et paraissant à quelques personnes résolue contre M. Canouil, il nous a semblé qu'avant de terminer la discussion relative aux différentes allumettes, il était important de démontrer l'erreur sur laquelle repose cette manière de voir.

Oui, sans aucun doute, le mélange dont il est question a été employé; mais en résulte-t-il qu'il n'était pas brevetable dans les conditions actuelles?

NULLEMENT.

En effet, c'est bien antérieurement à la découverte des *allumettes à friction* qu'il a été mis en usage et pour la confection d'*allumettes dites oxygénées*.

Le faire servir aujourd'hui à la fabrication d'allumettes prenant feu par *frottement*, c'est suivant le paragraphe 3, article 2 de la loi sur les brevets de 1844, *avoir fait une application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un produit ou d'un résultat industriel.*

Soutenir l'opinion opposée, c'est démontrer qu'on n'a aucune connaissance de la législation industrielle.

Des procédés brevetés par M. Canouil. — M. Canouil ou ses cessionnaires ont pris plusieurs brevets décrivant les diverses compositions de la pâte destinée à la confection des allumettes; il nous a semblé que la reproduction de ces pièces n'offrirait aucun avantage et qu'il suffisait, pour qu'on pût

toujours les consulter avec fruit, de rappeler les caractères particuliers des produits qu'elles enseignent à obtenir et que nous résumons comme il suit.

Préparation sans danger des pâtes, dans la confection desquelles entre le chlorate de potasse.

Fabrication des allumettes sans aucune espèce de chance défavorable pour la santé des ouvriers.

Conservation, transport, emploi des allumettes sans crainte de dangers.

Absence complète de danger d'empoisonnements.

Possibilité d'obtenir des allumettes plus ou moins facilement inflammables.

Nota. — Nous ne dirons rien de particulier des allumettes dans la fabrication desquelles on fait entrer des *acides gras*, les procédés suivis par M. Canouil n'offrant sous ce point de vue rien de particulier.

FABRICATION DES ALLUMETTES CHIMIQUES.

Allumettes au phosphore incolore.	Allumettes au phosphore rouge.	Allumettes avec les divers mélanges de chlorate de potasse de M. Canouil.
Préparation des matières premières.		
Danger peu considérable dans la fabrication du phosphore.	Dangers excessivements graves dans la transformation du phosphore incolore en phosphore rouge. Cette transformation s'effectuant à une température de 250 à 260° et sous une pression considérable sans laquelle le phosphore qui bout à 290° se distillerait. Nul danger dans la fabrication du chlorate.	Nul danger dans la fabrication du chlorate

Allumettes au phosphore incolore.	Allumettes au phosphore rouge.	Allumettes avec les divers mélanges de chlorate de potasse de M. Canouil.
	Confection des pâtes.	
Dangers d'incendie pour une foule de causes. Accidents graves pour la santé des ouvriers.	Nul danger.	Nul danger.
	Conservation.	
Dangers d'incendie par des causes multipliées telles que : La chaleur d'un poêle. La chaleur d'un fourneau de cuisine. La chaleur d'un bec de gaz. L'action d'un nœud dans un carreau, etc.	Sans danger sauf le cas d'incendie.	Sans danger sauf le cas d'incendie.
	Dangers d'empoisonnements.	
Odeur désagréable répandue dans l'air. Altération de l'atmosphère du lieu où se trouvent réunies les allumettes.	Nuls.	Nuls.
	Transport.	
Danger d'inflammation par le plus léger choc.	Pas de danger.	Pas de danger.
	Emploi.	
Dépôt d'acide phosphorique sur les ob-	Altération des cartons sur lesquels a	Aucune altération.

Allumettes au phosphore incolore.	Allumettes au phosphore rouge.	Allumettes avec les divers mélanges de chlorate de potasse de M. Canouil.
jets contre lesquels on frotte les allumettes pour les enflammer, tels que les étoffes, les altérant plus ou moins fortement.	été déposé le phosphore rouge. *Spontanément* par l'action de l'air. *Successivement* par le *frottement* de l'allumette qui met assez promptement ces cartons hors de service et les rend fréquemment insuffisants pour la quantité d'allumettes au service desquelles ils étaient destinés ; modification qui les rend fortement acides et susceptibles de tacher et d'altérer les tissus au contact desquels ils peuvent se trouver. *Inutilité d'nn frottoir spécial ; ces allumettes pouvant s'enflammer par le frottement sur tout corps rugueux.*	
Influence de la fabrication sur l'agriculture.		
Soustraction à l'emploi comme engrais de toute la quantité d'os nécessaires pour la fabrication du phosphore et s'élevant annuellement à plus de quatre cent soixante-dix mille kilogrammes.	*Même observation que pour les allumettes au phosphore incolore.*	*Nul emploi de phosphore.* *Cette fabrication laisse donc à l'agriculture toute la masse d'os qui aurait servi à la fabrication de ce corps.*

DE L'INFLUENCE EXERCÉE PAR LES MANUFACTURES DE LAINE SUR LA SANTÉ (1),

Par le Dr THOMSON.

(Traduit de l'anglais et analysé par le docteur BEAUGRAND.)

En 1853, le professeur Simpson, d'Édimbourg, publia dans le *Monthly journal of med. sc.* (t. XVII, p. 316), un travail fort remarquable sur les onctions huileuses, comme moyen prophylactique et curatif de la scrofule et de la phthisie. Dans ce mémoire, l'auteur appuyait particulièrement son opinion sur l'immunité dont jouissent, par rapport à ces maladies, les ouvriers employés dans les manufactures de laine et dans quelques autres industries où les corps gras sont largement mis en œuvre. Déjà en 1840, M. Thomson avait émis dans le *London med. Gazette* (t. XXVI, p. 462) des idées tout à fait semblables sur l'influence favorable que l'emploi de l'huile procure aux ouvriers qui travaillent les laines (2). Toutefois il n'a pas voulu se borner à de simples assertions et il a soumis ses idées au contrôle de la statistique.

Il n'y a rien de nouveau sous le soleil, dit-il, les propriétés avantageuses des onctions huileuses sont connues depuis que le monde est monde. La Bible nous apprend que, chez les Israélites, l'huile était employée dans la consécration des

(1) *Edinburgh medical journal*, juin 1858.

(2) En France on a aussi noté la bonne santé dont jouissent les personnes employées dans l'industrie lainière, surtout si on les compare aux filateurs de coton. Ces faits ont été confirmés par les autorités les plus graves et les plus compétentes. — V. Villermé, *De la santé des ouvriers employés dans les fabriques de soie, de coton et de laine* (*Ann. d'hyg. pub.*, t. XXI. p. 374). Thouvenin, *De l'influence que l'industrie exerce sur la santé des populations dans les grands centres manufacturiers* (même journal t. XXXVI, p. 25 et suiv.). Cette infériorité, sous le rapport sanitaire, des ouvriers cotonniers, a été généralement attribuée aux poussières qu'ils respirent et à l'humidité de leurs ateliers. (*Note du Trad.*)

prêtres et dans quelques autres pratiques religieuses comme symbole de la grâce divine; une foule de poëtes et d'auteurs anciens en ont parlé comme d'une chose très salutaire, et il est remarquable que les modernes aient aussi complétement mis en oubli une substance si hautement vantée dans toute l'antiquité.

Pendant un exercice de dix-sept ans comme chirurgien des manufactures de laine de Menstrie, Alva, Tillicoultry, Dollar et Glendevon, l'attention de l'auteur a été dirigée sur les bons effets de l'huile sur les ouvriers. Rien de plus manifeste que la belle apparence et la santé parfaite de ceux-ci dans les manufactures de laine, mais surtout les jeunes sujets. C'est en quelque sorte un dicton populaire que les enfants chétifs éprouvent quelques mois après leur entrée dans les fabriques, un remarquable accroissement de forces. Ces faits sont encore corroborés par le témoignage des chirurgiens de Galashiels, d'Hawick et d'Alloa. A Glasgow, à Aberdeen, il existe entre les ouvriers qui travaillent le coton et ceux qui travaillent la laine un contraste frappant, lequel s'ajoute aux observations des médecins et des inspecteurs pour démontrer la supériorité de cette dernière industrie sous le rapport sanitaire. Il n'est pas rare de voir, dans le Yorkshire, des personnes appartenant aux classes plus aisées, envoyer dans les fabriques de laine ceux de leurs enfants qui sont d'une faible constitution, dans le but de raffermir leur santé.

Cela une fois admis, quelle est la cause réelle de cette salutaire influence? Si l'on considère que l'usage de l'huile est particulier à ce genre de travail, il faut nécessairement en conclure que, d'une façon ou d'une autre, on doit en faire honneur à cette substance, avec laquelle les ouvriers sont incessamment en rapport. Dans quelques filatures les ouvriers sont littéralement baignés d'huile. Comme preuve de cette efficacité, l'auteur se propose de faire voir que, plus les ouvriers sont en contact avec l'huile, meilleure et plus vigou-

reuse est leur santé ; c'est dans ce but qu'il a dressé plusieurs tableaux que nous allons passer en revue.

I. — Le *premier tableau* contient l'examen de 100 personnes âgées de treize à dix-huit ans, pesées au moment de leur entrée et après un séjour de trois mois dans les manufactures (pesage avec les vêtements, moins le bonnet, le châle et les chaussures).

En voici le résumé :

Poids total des 100 personnes à leur entrée. . .	8518 l. 1/2
— après trois mois de séjour. .	9093 l. 1/2
Accroissement total. . .	575 l.

En moyenne 5 l. 3/4.

M. Thomson insiste sur la rapidité avec laquelle l'accroissement a eu lieu pour huit sujets, il a été pour ceux-ci de 12 livres au moins, 22 livres au plus, 17 en moyenne.

Dans aucun cas on n'a noté de décroissance, un pauvre malade atteint de phthisie, augmenta de deux livres après que, selon la recommandation de l'auteur, on l'eût mis à un travail qui exige l'emploi de l'huile.

II. — Le *deuxième tableau* est destiné à faire voir l'accroissement comparé de ceux des jeunes ouvriers qui sont le plus en rapport avec l'huile (*the feeders*) et ceux qui sont le moins en contact avec cette substance (*the piecers*). Dix-huit des premiers ont gagné 119 livres, tandis que pareil nombre des seconds n'a gagné que 103 livres, ce qui donne 16 livres en faveur de ceux-là. Dans un autre pesage de vingt sujets de chacune de ces deux catégories, les premiers l'ont emporté de 50 livres.

Si nous remontons au mémoire du savant professeur d'Édimbourg, que rappelle M. Thomson au commencement de son article, nous voyons que, par suite de l'enquête à laquelle il s'était livré auprès des médecins des différentes fabriques de laine de l'Écosse, M. Simpson était arrivé précisément au même résultat, seulement il n'avait pu que constater la supériorité

de la santé générale chez ceux qui emploient beaucoup l'huile (*loc. cit.*, p. 328), tandis que M. Thomson a formulé le fait à l'aide de chiffres exactement recueillis.

III. — Le *troisième tableau* est une analyse du premier avec l'indication des augmentations, pour chaque âge, du poids total et moyen des filles et des garçons.

IV. — Le *quatrième tableau* est fort curieux, il donne la comparaison entre le poids moyen des sujets du même âge, employés dans les fabriques de laine, dans les fabriques de coton ou pris en dehors de ces établissements.

Age.	Fabriques de coton.		Fabriques de laine.		Non dans les fabriq.	
	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.	Garçons.	Filles.
13	71	73	79	80 1/2	75	72
14	76	83	81	86	78 1/2	83
15	88	87	96	100	86 1/4	93
16	97	95	»	99 1/2	110	90
17	104	100	98 1/4	127	117 3/4	102
18	105	106	»	134	126	121

Il faut observer que les sujets dont il est question ici, ont été pris sans distinction dans de grandes et dans de petites fabriques.

On a pu remarquer dans le dernier tableau, qu'au-dessus de treize ans, l'accroissement en poids est beaucoup plus considérable pour les filles que pour les garçons. Mais ce qui est bien digne d'attention c'est la supériorité, toujours au même point de vue, des filles employées dans les fabriques de laine, sur celles qui sont attachées aux filatures de coton ou qui ne sont pas dans ces établissements; supériorité qui est surtout remarquable après la puberté. C'est ce que démontre

V. — Le *cinquième tableau*, qui n'est que la décomposition du précédent et la reproduction des colonnes consacrées aux filles.

M. Thomson croit pouvoir expliquer les différences signalées

entre les ouvriers des fabriques de laine et ceux des fabriques de coton, en disant que dans le district qu'il habite *tous* les jeunes sujets, filles ou garçons, passent leur temps dans les manufactures de laine, depuis l'âge de treize ans jusqu'à celui de dix-sept ou dix-huit, et que pendant ce séjour continu de quatre ou cinq années ils ont pu profiter des bons effets de l'absorption huileuse. Nous devons faire remarquer ici que les pesages des sujets employés dans les manufactures de coton et des non-employés, ont été empruntés par M. Thomson aux tables dressées par MM. Cowell et Horner dans les fabriques du Lancashire, particulièrement à Manchester et à Stockport ; il est très probable que les sujets appartenaient aux classes les plus pauvres et qu'ils étaient, par conséquent, placés dans de mauvaises conditions d'alimentation. Au total, il en ressort toujours ceci, que le travail de la laine est plus avantageux pour le développement du corps que celui du coton.

VI. — Le *sixième tableau* est également très digne de remarque, c'est le parallèle du poids d'étudiants de l'Université d'Édimbourg (1) avec le poids moyen des ouvriers de même âge, garçons et filles, employés au travail de la laine.

Age.	Poids des étudiants.	Poids des ouvriers et ouvrières des manuf. de laine.
15	112	98
16	125,5	99 1/2
17	133,5	113
18	139	134

Comme le dit fort bien M. Thomson, les différences si notables que le tableau ci-dessus met en relief, s'expliquent facilement par les conditions incomparablement plus avantageuses dans lesquelles se trouvent placés les élèves de l'Université. Il faut aussi faire entrer en ligne de compte que ceux-

(1) Ces chiffres sont tirés des tableaux communiqués à la Société royale d'Édimbourg, par le docteur Forbes, sur le poids des étudiants à l'Université de cette ville.

ci ayant été pesés avec leurs vêtements qui sont, sans contredit, plus lourds que ceux des pauvres ouvriers des manufactures, la différence se trouve un peu diminuée, mais le fait principal n'en reste pas moins établi.

Les tableaux que nous venons d'examiner sont, d'après la remarque de l'auteur, un argument puissant en faveur des réclamations des fabricants de laine; déjà, sir John Kincaid, inspecteur des manufactures, a proposé l'admission des enfants à onze ans au lieu de treize, pour un travail de dix heures dans ces établissements.

Les avantages pour le corps sont incontestables; quant à l'éducation, on pourrait en donner une teinture suffisante avant l'admission dans les ateliers. Du reste, l'auteur a fait une enquête sur le nombre des enfants compris entre onze et treize ans, qui, dans le district dont il s'agit, fréquentent les écoles. Le nombre en est très restreint, et encore est-il composé d'enfants appartenant à une classe qui ne fournit pas d'ouvriers aux manufactures. Ainsi l'intérêt de l'éducation ne saurait être un obstacle à l'abaissement de l'âge.

On se plaint souvent, et non sans raison, dit M. Thomson en terminant, de la dégénération physique des ouvriers employés dans les manufactures. Mais on est heureux de penser, surtout en présence du grand développement que prend l'industrie lainière, que ce travail est favorable à la santé, et concourt à raffermir la constitution des classes ouvrières.

INFLUENCE QUE PEUVENT AVOIR SUR LA SANTÉ PUBLIQUE
LES AGGLOMÉRÉS DE HOUILLE
PRÉPARÉS AU MOYEN DU GOUDRON MINÉRAL,

Par M. le Dr Henri LESPIAU,
Médecin aide-major de 1re classe, etc.

PREMIÈRE PARTIE.

L'instinct de la conservation est en effet le mobile des sociétés, comme il dirige les actes de la vie individuelle.

(MICHEL LÉVY, *Traité d'hygiène publique et privée.*)

Les intérêts matériels et moraux du peuple sont l'objet de la sollicitude des gouvernements de notre époque. Toutes les industries sont soumises au jugement des conseils d'hygiène, et l'étude des arts insalubres a fait des progrès immenses dans ces dernières années. Les sources de méphitisme sont éloignées autant que possible des centres de population, et le rôle du législateur s'éclairant des conseils du médecin devient un ministère sacré lorsque les règlements proclament ce principe : « S'efforcer d'éloigner les causes de maladie et rechercher toutes les améliorations possibles dans l'intérêt de la santé publique. »

L'industrie, symbole de la civilisation qui nous environne, est heureuse d'avoir la sanction de l'hygiène pour les établissements qu'elle fonde et pour les produits qu'elle livre à la circulation. Lorsque l'industriel oublie de consulter les règles de la santé publique dans l'établissement d'une manufacture, le magistrat, armé de la loi, lui impose de se soumettre aux règlements en vigueur. Les produits de l'industrie sont livrés au commerce, mais s'il est démontré que ces produits sont contraires à la santé des masses, une prohibition est immédiatement prononcée et l'amende punit la contravention.

L'industrie peut livrer de bonne foi à la circulation des produits qui pourraient, par un usage répandu, être la cause de malaises et de maladies sérieuses. Le médecin qui reconnaît le danger se hâte d'avertir les industriels, et ceux-ci sont toujours heureux de modifier un produit nuisible à la santé publique.

Des passagers à bord de certains bateaux à vapeur s'étaient plaints d'avoir éprouvé pendant la traversée un malaise très grand, occasionné par la mauvaise odeur des combustibles. Nous avons cru de notre devoir de rechercher la cause de ces plaintes et d'en apprécier la valeur.

Cette étude intéresse tous les peuples, aucune barrière n'existe pour les règles de l'hygiène publique. Ces règles existent dans deux camps ennemis dont les soldats appartiennent à des peuples avancés en civilisation, alors que la rigueur des événements met en présence ces masses de guerriers. Dans les temps de paix, l'hygiène publique doit sauvegarder les intérêts des nombreux voyageurs que les relations amicales ou commerciales attirent dans toutes les contrées du monde.

Le séjour dans un des ports de la marine marchande facilitait les recherches qui font le sujet de notre étude, dont l'utilité s'étend des passagers des bateaux à vapeur aux ouvriers des usines où l'on se servirait d'un combustible nuisible à la santé.

L'exploitation des mines de houille regrettait de ne pouvoir pas utiliser les nombreux poussiers qu'elle rencontre. Cette énorme quantité de houille pulvérulente ou en fragments très petits ne peut s'employer que dans les petites industries. Les grands fourneaux réclament un charbon à gros fragments, permettant le passage de l'air à travers la masse en combustion; en effet, le poussier s'agglutinant en masse compacte, obstrue bientôt les grilles des fourneaux et la combustion souffre du défaut d'aération.

Les propriétaires des mines de houille attendaient depuis longtemps un procédé donnant au poussier une forme propre à être employée dans les fourneaux des grandes industries.

La distillation de la houille indiquait l'élément agglomérant de ce combustible minéral. Le goudron qui se dépose pendant la préparation du gaz de l'éclairage, est un corps agglomérant par excellence, et l'industrie s'empara du moyen employé par la nature dans l'agglutination des masses charbonneuses qui se trouvent sous le sol.

L'art peut imiter la nature, mais non la remplacer. Les matières goudronneuses employées dans la préparation des agglomérés de houille y sont en proportion plus grande que le goudron trouvé dans la houille naturelle. Le goudron employé dans cette industrie, provenant des produits de la distillation de la houille pendant la fabrication du gaz éclairant, a reçu du contact des produits de cette distillation des propriétés nuisibles à la santé publique.

Le goudron se trouvant en grande quantité dans les agglomérés de houille, donne par lui-même, pendant la combustion de ces agglomérés, une grande quantité de vapeurs irritantes, nuisibles à la santé.

La préparation et l'emploi de ces agglomérés comme combustible, rentrent donc dans la catégorie des arts et des produits insalubres.

La première partie de ce mémoire est divisée en quatre paragraphes :

1° Description rapide de la préparation des agglomérés de houille ;

2° Recherche des produits insalubres dégagés pendant la fabrication et la combustion de ce produit ;

3° Inconvénients et accidents attribués à la préparation et à l'emploi de ces agglomérés ;

4° Résumé et conclusion.

§ I. — Description rapide de la préparation des agglomérés de houille au moyen du goudron obtenu pendant la fabrication du gaz éclairant.

La première application de l'agglomération de la houille au moyen du goudron obtenu pendant la fabrication du gaz de l'éclairage, remonte à quinze années environ. Ce procédé a d'abord été employé en Angleterre. Le brevet d'invention de cette industrie est expiré et les propriétaires de la fabrique donnent, dit-on, une indemnité annuelle à l'inventeur (homme très intelligent), pour qu'il ne cherche pas un autre moyen d'agglomérer le poussier.

M. Marshal s'est occupé de cette question, en Belgique, il y a dix années environ, et il a monté une grande fabrique à Newcastle. Cette industrie a donné de bons résultats pécuniaires pendant les premières années ; mais comme la main-d'œuvre était très chère, les propriétaires ont cherché à agir par des moyens mécaniques. Les machines ont coûté fort cher et l'usine ne prospère plus à cause des fonds énormes de première mise.

Plusieurs villes en France, Marseille en particulier, possèdent des fabriques du même produit.

L'agglomération du charbon de terre menu se fait au moyen, soit du goudron obtenu pendant la fabrication du gaz éclairant, soit du *brai gras* ou *goudron épais* qui est le résidu de la distillation du goudron. La fabrication donne à cette agglomération la forme de briques, et le produit prend le nom de *briquettes*. Dans certaines fabriques ces agglomérés ont la forme de boudins.

Agglomération au moyen du goudron, agglomération au moyen du *brai gras* ou *goudron épais*, voilà deux modes différents pour la préparation.

Agglomération au moyen du goudron. — On mélange le charbon de terre menu ou poussier avec dix ou douze pour

cent de son poids de goudron. Cette opération se fait à froid dans une grande cuve appelée *mélangeur*.

L'aggloméré est porté dans des moules où on lui fait subir à froid une grande compression et où il prend la forme de briquettes ou de boudins. Cette opération se fait dans le *compresseur*.

Portées dans une étuve (*le séchoir*) les agglomérés y sont soumis à l'action de la chaleur. Le goudron qui avait été employé à l'état liquide passe à l'état de goudron épais, et la cohésion est grande entre toutes les parties de la masse charbonneuse.

Le goudron perd dans cette opération les corps gazeux, produit de la distillation de la houille qui étaient interposés dans sa masse, et quelques-uns des principes volatils qui le composent. Une odeur détestable se dégage de ces étuves pendant l'opération, et les ouvriers sont obligés d'attendre que ces vapeurs infectes se soient dégagées dans l'atmosphère pour enlever les agglomérés des étuves.

Agglomération au moyen du goudron épais. — Dans les centres manufacturiers où l'industrie emploie toutes les substances qui peuvent alimenter son génie, le goudron obtenu dans les fabriques à gaz éclairant est distillé à des températures diverses pour la préparation de plusieurs produits. Le résidu de la distillation du goudron, le brai gras, est employé à la préparation des agglomérés.

Le goudron épais ou brai gras ne se prêtant pas à froid à une agglomération facile avec le poussier, est ramolli par la chaleur et l'opération du mélange se fait à chaud dans le mélangeur, dans la proportion de dix à douze de brai gras pour cent de poussier.

L'aggloméré est placé ensuite dans le compresseur. L'action de l'étuve n'est pas nécessaire, parce que le brai gras redevient compacte aussitôt que l'aggloméré est refroidi.

Les agglomérés préparés au moyen du goudron liquide

sont plus répandus dans la circulation que les agglomérés préparés au moyen du goudron épais ou brai gras.

M. Malagutti présente dans ses leçons de chimie publiées en 1853, la quantité moyenne des divers produits fournis par un poids donné d'une bonne houille de Mons.

Poids de la houille, 1200 *kilogrammes*.

Gaz	270	mètres cubes.
Coke.	20	hectolitres.
Coke menu. . , ...	1,2	hectolitre.
Eaux ammoniacales.	100	littres.
Sulfate d'ammoniaque	7,2	kilogrammes.
Goudron.	68	kilogrammes.

Ce qui indique que 1200 kilogrammes de houille donnent 68 kilogrammes de goudron ou 5,66 pour cent.

La houille contient la quantité de goudron nécessaire à l'agglomération de parties charbonneuses, mais dans l'imitation de la nature, l'industrie est obligée, pour arriver à l'agglomération de la houille, d'employer dix à douze pour cent de goudron, plus des 5,66 pour cent existant déjà dans la houille, ce qui donne un résultat de quinze à dix-sept pour cent de goudron, quantité triple de celle qui existe en quantité moyenne dans une bonne houille.

Ce chiffre de quinze à dix-sept pour cent de goudron, dans l'agglomération au moyen du goudron liquide, est de beaucoup dépassé dans l'agglomération au moyen du goudron épais ou brai gras. On emploie, en effet, dix à douze pour cent de brai gras ou goudron épais pour l'agglomération ; mais le goudron épais n'est obtenu que par la condensation du goudron liquide, et dix à douze pour cent de goudron épais représentent dans les agglomérés une quantité très considérable de goudron liquide.

§ II. — Recherches des corps insalubres dégagés pendant la préparation et la combustion des agglomérés de houille.

Cette recherche se divise naturellement en deux parties :

1° Recherches chimiques, étudiant la composition de tous les produits qui se dégagent pendant la préparation des agglomérés et pendant leur combustion ;

2° Recherches médicales, s'occupant de ceux de ces produits qui sont nuisibles à la santé et des accidents qu'ils peuvent occasionner.

1° *Recherches chimiques.* — Le goudron dont on se sert pour fabriquer les agglomérés de houille étant un des résidus de la fabrication du gaz de l'éclairage, il est utile de rechercher les corps qui servent à la fabrication de ce gaz.

L'historique du gaz de l'éclairage est indiqué dans le *Cours des sciences physiques* de M. Bouchardat, publié en 1845. « L'idée d'éclairer par le gaz hydrogène bicarboné appartient à Philippe Lebon, ingénieur français. Dans les premiers appareils, Lebon distillait du bois pour en recueillir le gaz, le goudron, l'acide pyroligneux ; mais son mémoire, publié en 1801, annonçait la possibilité de distiller toutes les substances grasses. A la mort de Lebon, que l'indifférence de ses concitoyens avait vivement affecté et qui s'était ruiné dans ses essais, personne en France ne continua ses recherches ; mais les Anglais surent habilement s'emparer de ses idées et les mettre en pratique. En 1805, plusieurs fabriques de Birmingham et entre autres les ateliers du célèbre Watt, furent éclairées par le gaz, par les soins de Windsor et Murdoch ; mais ce n'est qu'en 1810 qu'on établit à Londres la première usine pour l'éclairage public. C'est seulement en 1818 que ce mode d'éclairage fut introduit en France. »

On obtient, dans les laboratoires de chimie, l'hydrogène bicarboné, en chauffant dans une cornue quatre parties d'acide sulfurique concentré et une partie d'alcool. Peu à peu le

gaz se dégage et on le reçoit dans des vases sur le mercure. Ce gaz est accompagné d'acide sulfureux et d'acide carbonique qui se produisent toujours; mais en l'agitant avec un peu de potasse caustique on l'obtient pur.

Le gaz préparé de cette manière ne pourrait pas être employé à l'éclairage à cause des frais énormes que sa fabrication entraînerait; aussi le commerce s'est-il occupé de toutes les substances dont la décomposition peut donner du gaz hydrogène bicarboné plus ou moins mélangé d'autres gaz dont la présence est souvent nuisible à la santé publique et dont la recherche a occupé M. le docteur Bertulus dans un mémoire publié à Marseille en 1853.

Distillation de la houille, décomposition en vases clos de la résine et des matières grasses: telles sont les sources où l'industrie puise le gaz qui sert à l'éclairage.

Le goudron employé à la préparation des agglomérés a-t-il des propriétés diverses suivant que le gaz a été fabriqué au moyen de la houille, de la résine ou des matières grasses?

La réponse à cette question se trouve dans les produits de la décomposition respective de ces différentes substances.

La distillation de la houille donne pour résidu le coke, tandis qu'il se dégage les composés suivants :

Hydrogène protocarboné, hydrogène bicarboné, oxyde de carbone, acide carbonique, vapeurs de carbures d'hydrogène, eaux chargées de gaz ammoniacal, sels ammoniacaux, goudron, acide sulfurique, acide sulfo-carbonique (sulfure de carbone).

Les produits de la distillation de la résine ou du bois se composent des principes suivants :

Hydrogène protocarboné, hydrogène bicarboné, hydrogène, acide carbonique, carbures volatils, goudron.

Les matières grasses soumises à la distillation donnent des produits qui varient suivant la température et l'époque de l'opération. Ces produits sont les suivants :

Eau, hydrogène protocarboné, hydrogène bicarboné, oxyde de carbone, acide carbonique, acide acétique, acide margarique, acide oléique, acide sébacique, goudron.

Le résidu est un charbon spongieux facile à incinérer.

La décomposition des matières grasses donne très peu de goudron, M. Bouchardat fait remarquer, lorsqu'il explique la fabrication du gaz éclairant au moyen des eaux de savon, que le goudron qui se dépose dans cette préparation est très utile pour la liquéfaction des matières grasses souvent très épaisses et pour l'introduction plus facile de ces matières dans les cornues où s'opère la décomposition, chaque jour fournit une quantité de goudron pouvant liquéfier la graisse du lendemain.

La distillation de la résine du bois dépose un goudron presque pur, qui n'acquiert pas au contact des produits de la distillation des principes nuisibles à la santé publique. Cette circonstance donne à ce goudron une valeur plus grande qui l'éloigne des fabriques d'agglomérés de houille. L'usage de la résine pour la fabrication du gaz éclairant n'est, du reste, pas très répandu.

Les contrées où l'on prépare les agglomérés de houille au moyen du goudron obtenu pendant la fabrication du gaz éclairant sont ordinairement celles où la houille se trouve en abondance et par conséquent où ce charbon de terre sert à la fabrication du gaz éclairant.

La question se réduit à l'étude des agglomérés préparés au moyen du goudron obtenu pendant la fabrication du gaz éclairant provenant de la distillation de la houille. Ce goudron est désigné dans le commerce sous le nom de goudron minéral.

Outre ce goudron, il se forme du gaz pendant la décomposition de la houille par la chaleur. La troisième opération de la préparation des agglomérés au moyen du goudron minéral (l'*étuve*) enlève au goudron une grande partie de ces gaz,

qui se dégagent dans l'atmosphère de la fabrique et se répandent aux environs.

Ces gaz sont-ils nuisibles à la santé? Telle est la question à étudier.

Avant d'aborder cette recherche, il était utile de démontrer la présence de ces gaz dans le goudron minéral.

M. A. Milluis aîné, chimiste, essayeur de la banque, ayant eu l'obligeance de mettre son laboratoire à notre disposition, nous avons fait, le 29 mars 1859, des expériences dont voici le résultat :

Le goudron recueilli dans l'usine à gaz ne présente à froid aucune odeur qui indique la présence des gaz qui se dégagent pendant la distillation de la houille. Il a l'odeur qui le caractérise.

Nous en avons introduit une certaine proportion dans une cornue de verre terminée par un tube de verre effilé. Sous l'influence de la chaleur ménagée de manière à éviter la boursouflure que le goudron éprouve par une température élevée, il se dégage d'abord une forte odeur d'œufs pourris. Une pièce d'argent placée à l'extrémité de ce tube est noircie; un fragment de sulfate de plomb placé devant l'ouverture effilée noircit aussi. Ces réactions indiquent la présence de l'*acide sulfhydrique*.

Une odeur vive et piquante d'ammoniaque se dégage de l'extrémité du tube. Un papier tournesol rougi par les vapeurs d'acide chlorhydrique placé devant ce tube est ramené à la couleur bleue; une baguette de verre trempée dans l'acide chlorhydrique, placée à l'ouverture effilée du tube, répand d'épaisses vapeurs blanches.

Ces réactions indiquent la présence de l'*ammoniaque* dans le goudron.

Des vapeurs blanches s'étaient condensées au coude de la cornue; un courant gazeux était sensible venant de l'intérieur de la cornue; la flamme d'une allumette placée devant l'ou-

verture effilée du tube de verre a mis le feu au gaz qui se dégageait et une belle flamme nous a indiqué la présence d'un gaz éclairant. La flamme de ce gaz laisse déposer une suie noirâtre, ce qui indique que ce gaz est de l'hydrogène carboné.

Une capsule de porcelaine dans laquelle on a mis du goudron minéral a été exposée à la chaleur du fourneau. Des vapeurs sulfhydriques et ammoniacales se sont dégagées d'abord ; puis elles ont été suivies de vapeurs à odeur pénétrante dont l'introduction dans les fosses nasales et le pharynx déterminait de vifs picotements et de la céphalalgie. Ces vapeurs sont d'autant plus marquées que l'opération est plus avancée, et se dégagent alors même que le goudron réduit au point de se condenser en se refroidissant acquiert la consistance du goudron épais ou brai gras.

Les vapeurs âcres qui se dégagent pendant cette opération ne sont pas dues à ce que le goudron a été obtenu pendant la distillation de la houille. Le goudron obtenu des arbres qui ont fourni de la térébenthine (goudron végétal), soumis à l'action de la chaleur, dégage aussi ces vapeurs dont beaucoup se condensent par le refoidissement. La production de ces vapeurs appartient donc au goudron, quel que soit le produit qui l'ait fourni.

La distillation du goudron donne des huiles de différente nature dont le point d'ébullition est de plus en plus élevé. Suivant les expériences de M. Hoffmann, les produits qui distillent entre + 80° et + 300°, se composent de carbure d'hydrogène, d'alcaloïdes volatils et d'acide phénique. Ils se succèdent dans l'ordre suivant :

à + 80° Benzine . . . . = $C^{12}H^{6}$.
à + 111° Piccoline. . . . . = $C^{12}H^{7}Az$.
à + 113° Tuluole . . . . = $C^{14}H^{8}$.
à + 140° Cumole . . . . = $C^{12}H^{12}$.
à + 171° Cymole . . . . = $C^{20}H^{14}$.

à + 182° Amyline. . . . . = $C^{12}H^7Az$ { Isomère de la piccoline.
à + 187° Acide phénique . . . . . . = $C^{12}H^6O^2$.
à + 212° Naphtaline. . . . . = $C^{20}H^8$.
à + 239° Quinoléine. . . . . = $C^{18}H^7Az$.
à + 280° Plusieurs carbures d'hydrogène.
à + 300° Paranaphtaline. . . . . . . = $C^{30}H^{12}$.

La créosote $C^{28}H^{16}O^4$ est extraite des produits de la distillation du goudron. Elle existe dans la fumée qui lui doit la propriété de conserver les viandes.

2° *Recherches médicales.* — L'exposé chimique des produits que la combustion dégage du goudron était nécessaire pour l'étude de ceux de ces principes qui ont des propriétés nuisibles à la santé.

Nous avons déjà dit que les agglomérés de houille sont préparés avec le goudron minéral ou avec le brai gras. La préparation au moyen du goudron est la plus répandue.

Les gaz qui sont le produit de la distillation de la houille se trouvant concentrés dans le goudron minéral, se dégagent en grande partie dans la préparation au moyen du goudron, pendant la troisième opération, lorsque les agglomérés sont séchés dans l'étuve.

M. Devergie classe tous ces produits gazeux dans la catégorie des principes délétères. L'hydrogène bicarboné, le gaz ammoniac et l'acide sulfhydrique méritent de fixer spécialement l'attention.

Hydrogène bicarboné. — M. Alph. Devergie a recueilli, dans son *Traité de médecine légale*, deux exemples de mort qu'il démontre être due à l'action délétère de l'hydrogène bicarboné; il rapporte le résultat des expériences de sir Humphry Davy sur les propriétés de ce gaz. « Sir Humphry Davy ayant respiré un mélange composé de deux parties d'air et de trois parties d'hydrogène bicarboné obtenu en faisant passer de l'eau en vapeur sur du charbon rouge, a ressenti un mal de tête assez intense et une faiblesse marquée dans les régions lombaires; s'étant exposé à ce gaz pur, il a

eu après une première inspiration de la faiblesse dans les membres thoraciques ; après la seconde est survenue de l'oppression, et il est devenu insensible aux objets extérieurs ; à la troisième, il lui sembla qu'il tombait et le tube par lequel il inspirait lui échappa des mains. La syncope survint; elle n'eut qu'une minute de durée ; mais il resta une faiblesse très marquée du pouls et des membres, ainsi que de la céphalalgie. »

Gaz ammoniac. — Le gaz ammoniac est un stimulant très énergique des membranes muqueuses. Respiré trop longtemps il enflamme ces membranes, amène une phlegmasie de la membrane muqueuse du nez et des bronches. Nysten a prouvé (dans le *Bulletin de la Faculté*, 1815, n° 5) que ce gaz peut même développer une pneumonie et par suite la mort.

Ce gaz est un de ceux qui peuvent produire l'asphyxie des fosses d'aisances ; il est, suivant Dupuytren, la cause des ophthalmies fréquentes des vidangeurs, ophthalmies que l'on appelle *mites*.

Acide sulfhydrique. — L'acide sulfhydrique est le corps qui existe en plus grande quantité dans le gaz des égouts. Amelot a donné. pour la composition des gaz des égouts: sur 100 parties, 13, 79 d'oxygène, 81, 21 d'azote, 2,01 d'acide carbonique, 2, 99 d'acide sulfhydrique. Ce gaz a une odeur et une saveur fétides analogues à celles des œufs pourris. Ce gaz est des plus délétères que l'on connaisse ; il asphyxie et fait périr rapidement les animaux exposés à le respirer. Il ne faut qu'un millième de ce gaz dans l'air pour faire périr les oiseaux que l'on y plonge, un huit-centième pour faire mourir un chien de taille ordinaire et un deux-centième pour asphyxier un cheval. D'après les expériences de Chaussier et de Nysten, il est inutile que ce gaz pénètre dans les voies respiratoires pour produire ses effets délétères ; il suffit qu'il soit en contact avec l'organe cutané.

Les symptômes que développe la respiration de l'acide sulfhydrique consistent le plus ordinaireement dans un état

d'affaiblissement qui augmente graduellement jusqu'à la syncope, sentiment de faiblesse, d'anéantissement, malaise général, à chaque instant menace de syncope, puis perte de connaissance et chute.

Le compte rendu du conseil d'hygiène de Marseille, publié en 1853, page 210, porte la conclusion suivante dans un rapport sur les résidus de savonnerie :

« L'hydrogène sulfuré qui résulte des résidus de savonnerie, en se répandant dans l'atmosphère, peut avoir sur l'économie animale une action des plus délétères; il empoisonne et tue subitement les animaux, même quand il est mêlé avec beaucoup d'air. Son action toxique est la même sur tous les êtres organisés, quel que soit d'ailleurs le règne auquel ils appartiennent. »

La présence de l'hydrogène bicarboné, de l'ammoniaque et de l'acide sulhydrique, dans l'air des fabriques et dans l'air qui environne ces établissements est donc préjudiciable à la santé publique.

La houille contient en moyenne 5, 66 pour cent de goudron, mais la préparation des agglomérés de houille au moyen du goudron minéral demandant 10 à 12 p. 100 de goudron, amène dans le combustible la présence d'une quantité triple de goudron (de 15 à 17 p. 100).

La distillation du goudron donne des produits qui varient suivant la température à laquelle le goudron est exposé. L'acide phénique et la créosote, produits de cette distillation, ont des propriétés nuisibles à la santé.

Acide phénique. — L'acide phénique est incolore, cristallise en longues aiguilles, fond vers + 34° à + 35°, bout entre + 187° à + 188°, n'a aucune réaction, tache le papier comme un corps gras, est très soluble dans l'alcool et l'éther et peu soluble dans l'eau, bien que la moindre trace d'humidité le liquéfie, il attaque fortement la peau des lèvres et des gencives.

Créosote. — La créosote est un liquide huileux, incolore, d'une odeur pénétrante, d'une saveur très âcre. Elle bout vers

+ 200°; elle est soluble dans l'alcool et l'éther, presque insoluble dans l'eau. En contact avec la peau, elle en détruit l'épiderme. Une partie de créosote se dissout dans 400 parties d'eau.

La créosote est rangée dans la catégorie des poisons irritants. Des mouches, de araignées et des petits poissons ont succombé en deux minutes par leur immersion dans 64 grammes d'eau tenant en dissolution 12 gouttes de créosote; les plantes périssent en peu de temps quand elles sont nourries d'eau créosotée. D'après Miguet, administrée à la dose de 8 grammes dans 16 grammes d'eau à un chien, elle a produit des symptômes effrayants: prostration immédiate, la tête du chien fortement abaissée et s'appuyant sur le sol; étourdissements, vertiges, regard fixe; tous les sens paraissent engourdis. La respiration gênée fut tout à coup interceptée par un amas de mucosités filantes, épaisses, qui obstruaient le larynx; alors toux suffocante, bave spumeuse; peu à peu la respiration est devenue de plus en plus difficile, il survint des frémissements dans les membres, des contractions et la mort arriva au bout de deux heures.

Une dame de Perpignan qui avait fait usage de la créosote (janvier 1859) sans prendre de précautions, pour calmer des douleurs de dents, éprouva une inflammation considérable des gencives et de la membrane muqueuse de l'isthme du gosier; des ulcérations se formèrent sur la muqueuse de la bouche, un engorgement des glandes sous-maxillaires compléta ce cortége de lésions.

Le créosote doit donc être considérée comme enflammant les tissus avec lesquels elle est en contact.

La présence de la créosote dans la fumée est, comme nous l'avons déjà dit, la cause qui rend si remarquable l'emploi de celle-ci comme moyen de conservation des viandes.

La créosote est un antiseptique. Elle éloigne les insectes et empêche leur propagation. Mais cette propriété de la créosote rend l'usage des viandes fumées désagréable à beaucoup de

personnes. Sur quatre qui mangions ensemble en Crimée, nous étions deux ne pouvant pas supporter ce genre d'aliment.

La présence de l'acide phénique et de la créosote dans les vapeurs qui se dégagent pendant l'action de la chaleur sur le goudron, explique l'âcreté de ces vapeurs.

Ayant aspiré plusieurs fois les vapeurs qui se dégageaient du goudron dans mes expériences du 29 mars, j'éprouvai de la céphalalgie, des nausées, un picotement très vif dans les narines et sur la muqueuse du voile du palais. Une rougeur prononcée s'est manifestée sur cette muqueuse et a persisté quarante-huit heures.

On objectera peut-être à ces conclusions l'emploi répandu du goudron dans la marine; mais il faut bien remarquer que le goudron est chauffé en plein air sur le pont lorsqu'on doit le répandre sur une des parties du navire où sa présence est nécessaire.

Beaucoup de personnes ont un malaise très grand en mettant le pied sur un bâtiment amarré dans un port, et ce malaise est attribué par le plus grand nombre à l'odeur du goudron.

L'agglomération de la houille au moyen du goudron minéral présente donc deux genres de principes nuisibles à la santé publique.

1° Les gaz hydrogène bicarboné, ammoniac et acide sulfhydrique, corps qui se dégagent pendant la préparation des agglomérés.

2° L'acide phénique et la créosote, corps qui se dégagent lorsque le goudron est soumis à une température élevée dans l'emploi des agglomérés comme combustible.

§ III. — Inconvénients et accidents attribués à la préparation et à l'emploi des agglomérés de houille au moyen du goudron minéral.

La préparation des agglomérés de houille au moyen du goudron minéral constitue une industrie dont l'insalubrité

intéresse les ouvriers employés dans la fabrique et les personnes qui habitent les environs.

La combustion de ce produit a eu des inconvénients et a déterminé des accidents qu'il faut signaler.

Comme industrie, la préparation des agglomérés de houille au moyen du goudron minéral est rangée par l'opinion publique, dans la catégorie des arts insalubres. Chacun tend à éloigner de soi une fabrique d'où il se dégage une odeur désagréable et des éléments nuisibles à la santé. La composition de ces éléments, leurs propriétés nuisibles ont été étudiées dans le paragraphe II. Cet examen est basé sur l'analyse chimique et sur les résultats de l'expérience au point de vue des qualités nuisibles des divers éléments qui se dégagent pendant la préparation de ces agglomérés. Il suffit, en effet, de se rappeler que la fabrication du gaz de l'éclairage est considérée comme art insalubre, pour comprendre que la préparation des agglomérés de houille au moyen du goudron minéral doit être rangée dans cette catégorie. Ce goudron, en effet, n'est autre chose qu'un corps imprégné de gaz dont le dégagement est nuisible à la santé publique; ces gaz se répandent dans l'atmosphère lorsque le goudron est soumis à l'action de la chaleur. Il est inutile de revenir sur les propriétés délétères des gaz hydrogène bicarboné, ammoniac, acide sulfhydrique : le paragraphe II a élucidé cette question.

Une des grandes fabriques d'agglomérés de houille préparés au moyen du goudron obtenu pendant la fabrication du gaz de l'éclairage est celle de M. de Haynin, à Charleroi (Belgique). Cet industriel, voulant étendre sa fabrique, acheta un terrain qui touchait son établissement. Il avait l'intention d'y bâtir une nouvelle fabrique d'agglomérés, mais il en a été empêché par les réclamations de toute la population des environs qui s'est soulevée en masse pour protester contre l'extension de cette fabrique, demandant même l'éloignement de celle qui existait.

Marseille possédait une fabrique d'agglomérés de houille préparés au moyen du goudron minéral. Cette fabrique était située dans la ville, au boulevard des Dames. Le propriétaire des mines de la Grand'Combe, qui agglomère ainsi le poussier de ses houillères, a transporté sa fabrique à 2 kilomètres de la ville sur la route de Toulon, sous le vent dominant de Marseille. Les habitants du boulevard des Dames proclament la satisfaction que leur cause l'éloignement de la fabrique d'agglomérés.

Une fabrique d'agglomérés de houille préparés avec le goudron minéral est établie à Quaréion, près de Jemmapes, dans les environs de Mons (Belgique). Les chauffeurs de la machine à vapeur qui fait marcher le compresseur, ont vu se déclarer sur plusieurs parties de leur corps et surtout aux mains et à la face, des ulcères rebelles qu'ils ont attribués aux émanations désagréables qui ont lieu dans les étuves et qui se répandent dans tout l'établissement; l'un d'entre eux, ne pouvant pas parvenir à se guérir de ces ulcères, a quitté la fabrique, et une cicatrisation complète s'est manifestée peu de temps après ce départ.

Les inconvénients et les accidents attribués à l'usage des agglomérés de houille préparés au moyen du goudron minéral, méritent donc de fixer l'attention. Les propriétés malfaisantes de ce produit commencent à être connues, et les fabriques où on le prépare sont éloignées des centres de population. D'ailleurs, les produits de cette industrie, les agglomérés, sont employés dans beaucoup d'exploitations.

Les chemins de fer, les bateaux à vapeur, présentent des exemples de plaintes portées et d'indemnités obtenues à cause des inconvénients et des accidents que l'emploi de ces produits a entraînés.

Un des chauffeurs du *King-William*, bateau à vapeur qui fait le service entre l'Angleterre et la France, a quitté un autre bateau à vapeur où l'on consommait des agglomérés de

houille préparés au moyen du goudron minéral, et son départ a été motivé sur des ulcères rebelles et des boutons qu'il avait contractés en brûlant ces agglomérés ; accidents qui ont disparu depuis qu'il a pris du service sur le *King-William*, bateau qui n'emploie que de la houille.

En Belgique, on brûle ces agglomérés dans les locomotives de certains chemins de fer. Un sénateur, M. de Ribaucourt, a porté en mai 1858, au nom de toutes les populations riveraines de ces chemins de fer et au nom des voyageurs, des plaintes contre l'emploi de ce combustible. Ces locomotives répandent des vapeurs âcres et une fumée épouvantable. Les voyageurs sont suffoqués surtout lorsqu'on passe dans les tunnels. La végétation souffre dans tout le parcours de ces chemins de fer.

En Angleterre, plusieurs compagnies de chemins de fer ont été obligées de renoncer à se servir de ce combustible, dont l'emploi les avait exposées à payer de fortes sommes à titre de dommages-intérêts.

Les bateaux à vapeur ont plusieurs magasins pour leur combustible, un magasin de réserve et une soute au charbon placée tout près de la machine ; cette soute reçoit une haute température des fourneaux de la machine. Aucun inconvénient n'a été signalé sur les bateaux qui brûlent de la houille, mais des plaintes nombreuses se sont élevées contre les compagnies qui emploient comme combustible les agglomérés de houille préparés au moyen du goudron minéral.

Ces agglomérés, placés sur des plaques de fer chauffées par le voisinage de la machine, dégagent des vapeurs qui arrivent dans les cabines occupées par les passagers. Ces vapeurs, d'une odeur détestable, amènent des malaises, des céphalalgies, des envies de vomir par un temps calme chez des voyageurs qui avaient fait beaucoup de traversées sans avoir le mal de mer.

La compagnie napolitaine a dû renoncer à l'emploi des agglomérés de houille préparés au moyen du goudron miné-

ral. Cette détermination lui a été imposée par les plaintes réitérées des passagers.

§ IV. — Résumé.

La préparation des agglomérés de houille au moyen du goudron minéral, l'emploi de ces agglomérés comme combustible : telles sont les deux questions envisagées dans ce mémoire, au point de vue de l'hygiène publique.

Le goudron obtenu pendant la fabrication du gaz de l'éclairage au moyen de la houille, retient une grande quantité des gaz produits pendant la distillation de la houille. Tous ces gaz et surtout les gaz hydrogène bicarboné, ammoniac et acide sulfhydrique ont des propriétés nuisibles à la santé. Le goudron minéral soumis à l'action de la chaleur dans la préparation des agglomérés, laisse dégager tous ces gaz dont la présence dans l'air de la fabrique et des environs de la fabrique est contraire à la santé des personnes qui les respirent.

Le goudron laisse aussi dégager, sous l'influence de la chaleur, beaucoup de produits de différente nature dont le point d'ébullition est de plus en plus élevé. Parmi ces produits, l'acide phénique et la créosote sont nuisibles à la santé, leur présence dans l'air est la source de malaises et d'accidents sérieux.

Tout le combustible n'est pas brûlé en même temps dans les fourneaux qui alimentent les machines à vapeur. La combustion se fait de bas en haut, et pendant que les matières combustibles placées à la partie inférieure sont brûlées, les matières combustibles placées à la partie supérieure sont soumises à une température qui va en diminuant de bas en haut. Combustion dans la partie inférieure, séparation des substances volatilisables par la chaleur à diverses températures dans la partie supérieure, telles sont les actions auxquelles le combustible est soumis dans les fourneaux.

L'acide phénique et la créosote se dégagent dans les parties supérieures d'un fourneau contenant des agglomérés de houille, préparés au moyen du goudron qui s'y trouve dans la proportion de 15 à 17 pour 100. L'acide phénique et la créosote se dégagent encore lorsque, sur les bateaux à vapeur, les agglomérés se trouvent (dans la soute au charbon) près de la machine dont la température est élevée.

Conclusions.

Nous croyons de notre devoir de déclarer la conviction où nous sommes :

1° Que les plaintes des habitants au milieu desquels se trouvent les fabriques d'agglomérés de houille préparés au moyen du goudron minéral, ainsi que celles des passagers à bord des bateaux à vapeur où l'on emploie ces agglomérés comme combustible, méritent de fixer l'attention.

2° Que l'agglomération de houille par le goudron résultant de la fabrication du gaz de l'éclairage, est nuisible à la santé et doit, par conséquent, être rangée dans la catégorie des arts insalubres.

3° Que l'emploi des agglomérés au goudron, sans être aussi dangereux que leur fabrication, est également nuisible à la santé, ce qui, tout naturellement, fait rentrer ces agglomérés dans la catégorie des produits insalubres.

DEUXIÈME PARTIE.

Dans la première partie de ce travail, nous avons développé les inconvénients de la préparation et de l'usage de ces agglomérés ; pour la compléter, nous allons nous occuper des procédés aptes à remplacer le goudron minéral dans cette agglomération.

Divers procédés proposés dans l'année 1858 ont été mis

sous la protection de brevets d'invention, appartenant à M. le marquis de Bassano.

L'examen de ces procédés fait l'objet de cette seconde partie qui comprend :

1° L'exposé des procédés proposés pour remplacer dans l'agglomération des houilles le goudron obtenu pendant la fabrication du gaz de l'éclairage.

2° L'examen des produits dégagés pendant la préparation et la combustion de ces agglomérés.

§ I. — Exposé des procédés employés pour remplacer le goudron minéral dans l'agglomération de la houille.

Le marquis de Bassano a pris dans le courant de l'année 1858 (15 février et 19 avril) deux brevets d'invention pour remplacer dans l'agglomération des houilles le goudron obtenu pendant la fabrication du gaz de l'éclairage.

Après avoir exposé les principes qui servent de base aux procédés proposés, nous décrirons le procédé qui a offert le plus d'avantages au point de vue pratique.

Le travail présenté à M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, propose deux modes d'agglomération appelés par l'inventeur *agglomérés gras*, lorsque les corps gras sont employés parmi les substances agglomérantes, et *agglomérés secs*, lorsqu'on n'emploie pas de matières grasses.

Les dénominations d'agglomérés gras et d'agglomérés secs ont été consacrées dans le mémoire descriptif annexé au brevet d'invention ; aussi, les conservons-nous, bien que nous ne les approuvions pas complétement.

L'inventeur s'occupe de la question au point de vue de l'industrie seulement. Il fait remarquer que la chimie a fait de trop grands progrès pour qu'on ne donnât pas au goudron et au brai de gaz d'autres destinations que l'aggloméi-

ration des houilles. L'hygiène doit se féliciter de ce que l'industrie ait cherché elle-même à remplacer dans l'agglomération des houilles le goudron et le brai de gaz dont la présence est nuisible à la santé publique, dans la préparation et dans l'usage des agglomérés.

Agglomérés gras. — La résine, et l'inventeur entend par *résine* tous les produits solides bruts, recueillis dans l'exploitation des pins ; la résine, disons-nous, forme la base de ces agglomérés. Mais la résine n'offre qu'un corps sec, incapable par lui-même, quelle que soit la pression (à moins d'en employer des quantités considérables), de former des agglomérés solides ; et si on l'emploie en grande quantité, la fumée devient insupportable.

Le procédé de l'inventeur consiste à ramener la résine à des propriétés agglomérantes collantes, en y ajoutant un corps gras quelconque, en très petites proportions, pour que la résine à froid commence à être attaquable par la pression de l'ongle.

La proportion des substances à employer est beaucoup moindre que lorsqu'on emploie le goudron comme corps agglomérant. Au lieu d'employer 80 kilogrammes de goudron ou de brai gras par tonne (1000 kilogrammes) de charbons agglomérés, on emploie 15 à 20 kilogrammes de résine ramenée à l'état agglomérant par un corps gras quelconque, huile minérale, végétale, animale ; graisse de quelque espèce que ce soit ; goudron végétal ou animal, dans une proportion qui varie suivant la proportion graisseuse de chacun de ces produits. Par exemple, pour donner à la résine la propriété agglomérante ployant sous l'ongle, il suffit de 2 à 3 kilogrammes d'huile ou de graisse animale ou végétale, d'une addition de 10 kilogrammes de goudron végétal ou minéral ; c'est-à-dire qu'on agglomère avec 2 1/4 pour 100 pour les premières et 2 1/2 à 3 pour 100 pour les secondes, en poids, de matières employées par tonne de houille, tandis que par

le goudron ou le brai de gaz, les agglomérés ne peuvent être produits que par l'emploi de 8 à 12 pour 100.

Agglomérés secs. — Deux procédés fort simples se sont présentés à l'inventeur.

Le premier consiste à saponifier de la résine au moyen de la soude avec une addition d'eau suffisante. Ajouté au charbon, ce mélange donne un excellent produit. Ce mélange peut se faire dans une cuve à mortier, le degré d'humidité doit être de 7 à 8 pour 100 de charbon menu employé.

Le second procédé d'agglomérés secs consiste dans l'emploi de corps amylacés réduits à l'état de colle de pâte. L'emploi de farines avariées, spécialement de seigle, est parfaitement propre à cet usage. On obtient d'excellents produits avec 12 à 18 kilogrammes de farine à l'état de colle de pâte par tonne de houilles menues, et la même quantité de 7 à 8 pour 100 d'eau contenue dans le mélange.

Principes de la préparation. — Tous ces conglomérés doivent subir une compression dans le moulage. La pression doit être proportionnée à l'épaisseur des pièces fabriquées. Elle doit être la même que celle en usage pour les agglomérés par le goudron ou le brai gras, qui est d'environ, pour une épaisseur de 15 à 16 centimètres, de 7 à 8 kilogrammes par centimètre carré.

Les agglomérés gras se fabriquent dans les mêmes appareils que ceux aujourd'hui en usage, soit l'appareil Marsais, soit l'appareil de moulage continu; seulement, la plus grande fusibilité de la résine réunie à un corps gras demande une moins grande élévation de température : 120 à 150 degrés centigrades pour le chauffage du charbon et du mélange sont suffisants.

Les agglomérés secs sont faits à froid, aussi peuvent-ils être moulés dans tous les appareils propres à subir une pression, et placés dans un séchoir tel que pour la fabrication des briques ou dans une étuve.

Les agglomérés gras se conservent à la pluie et dans l'eau même sans altération, produisent plus de chaleur ; ils sont destinés à être le combustible de l'industrie.

Les agglomérés secs sont susceptibles de se détériorer à la pluie : mais ils ont une grande fixité sous le foyer domestique : ils s'enflamment facilement ; c'est le combustible des villes.

L'industrie se préoccupe à juste titre du prix des produits qu'elle emploie. Le calcul a démontré que les matières agglomérantes par tonne de houille, ou 1000 kilogrammes, reviendront de 4 fr. 50 à 5 fr. pour les agglomérés gras, de 3 à 4 fr. pour les agglomérés secs ; tandis que le goudron revient de 6 à 7 fr. par tonne de houille.

Dans le travail présenté le 19 avril 1858, le marquis de Bassano s'est appliqué à rendre imperméables à l'humidité les agglomérés préparés au moyen des substances amidouneuses, et il y a réussi en ajoutant 4 à 5 millièmes (du poids du charbon employé) de sulfate d'alumine et de potasse, ou alun du commerce, à la colle de pâte. Ce sont les agglomérés n° 1.

L'inventeur a cru remarquer que le procédé d'agglomération par les corps gras ne réussit qu'à la condition d'avoir des houilles grasses. Dans les charbons maigres, en effet, la proportionnalité des corps gras à employer ne rend plus cette fabrication économique.

Il a suppléé aux corps gras comme base de cohésion les corps amylacés unis, soit au savon de résine, qui entre dans la fabrication des agglomérés n° 2, soit avec la résine en poudre qui constitue les agglomérés n° 3.

Préparation. — N° 2. On joint au savon de résine proposé pour les agglomérés secs, de la colle de pâte faite avec les farines les moins chères, telles que celles de seigle, par exemple, dans la proportion de 1 à 1,5 pour 100 du poids du charbon.

N° 3. On emploie la même proportion de colle de pâte mélangée au charbon et à la résine en poudre.

Ces deux natures d'agglomérés sont soumises pendant le moulage à une température suffisante pour ramollir la résine disséminée, et il en résulte une imperméabilité complète.

Procédé qui a offert le plus d'avantages au point de vue pratique. — Les remarques faites dans le second travail de l'inventeur semblaient devoir exclure les corps gras de la fabrication des agglomérés ; cependant, l'industrie a trouvé beaucoup d'avantages à cette préparation, aussi est-il utile de décrire succinctement le procédé employé.

Le mélange se compose de 2 à 3 pour 100 de brai sec de résine, et de 2 pour 1000 de corps gras (huile de lin), proportionnellement à la houille employée. On le place dans une grande cuve appelée *mélangeur*. Un arbre traversant cette cuve opère le mélange de toutes les substances mises en présence en leur communiquant un mouvement de rotation. La cuve est chauffée par de la vapeur ou directement par un foyer placé au-dessous.

L'aggloméré coule dans de grands moules placés à la partie inférieure. Ces moules sont successivement présentés à la porte de la cuve, enlevés par un petit chemin de fer et emportés sous une presse hydraulique qui agit de bas en haut et comprime la masse agglomérée contre une enclume rivée au niveau de la partie supérieure du moule.

Après cette pression, l'opération agglomérante est terminée, et l'on n'a pas besoin de soumettre l'aggloméré à l'action du séchoir, parce que l'aggloméré a été mélangé à chaud et qu'il n'y a pas d'huiles essentielles.

Ces agglomérés ont la forme de gros blocs dans lesquels on coupe des fragments comme dans une mine de houille.

Dans une modification de ce procédé, le mélange, opéré de la même manière, est reçu dans un appareil percé de trous auxquels s'adaptent des tubes de fer très solides. L'aggloméré

reçoit dans la pression la forme de boudins qui s'échappent de ces tubes.

Ces boudins n'ont pas besoin d'être placés dans l'étuve.

Le moulage et le mélange s'exécutent dans les appareils qui servaient à agglomérer par le goudron.

§ II. — Examen des produits dégagés pendant la préparation et la combustion des agglomérés.

Les substances agglomérantes employées dans les divers procédés d'agglomérés qui font le sujet de cette étude, sont :

Le brai sec de résine. — Les corps gras. — Les farines avariées. — Le carbonate de soude. — L'alun.

Ces substances peuvent-elles acquérir des propriétés nuisibles pendant la préparation ou la combustion des agglomérés?

Préparation. — Les agglomérés préparés à froid ne peuvent pas dégager de principes nuisibles pendant la préparation, car ces agglomérés ne renferment que des corps qui, mis en présence à froid, n'ont aucune action chimique les uns sur les autres, et ne peuvent, par conséquent, pas dégager de principes délétères.

Les agglomérés préparés à chaud présentent deux catégories, selon qu'il y entre ou qu'il n'y entre pas de corps gras.

L'examen des proportions de substances agglomérantes employées a démontré que ces substances y entrent en quantité très petite, d'une manière absolue, par rapport à la houille, et d'une manière relative, comparativement aux 8 à 12 pour 100 de goudron employé dans les agglomérés au goudron.

Dans les agglomérés préparés au moyen des corps gras et du brai de résine, il suffit de 2 pour 1000 de corps gras, de 2 à 3 pour 100 de brai sec de résine, proportionnellement à la houille employée.

Dans les agglomérés préparés au moyen des substances

amylacées et de la résine en poudre, on emploie 1 à 1,5 pour 100 de colle de pâte et de 1,5 à 2 pour 100 de résine en poudre, proportionnellement à la houille.

Le goudron obtenu pendant la fabrication du gaz de l'éclairage employé dans cette agglomération, apportait avec lui tous les gaz avec lesquels il se dégage, des substances qui produisent l'hydrogène bicarboné ; aussi tous ces gaz, qui n'étaient qu'interposés dans la masse, se séparaient-ils sous l'influence de la chaleur nécessaire pour la combustion des agglomérés.

Cet inconvénient n'est pas à craindre avec la résine et les corps gras dans les faibles proportions où on les emploie. Ces substances ne contiennent pas de produits interposés ; le brai de résine ne contient plus d'huile essentielle de térébenthine.

La décomposition de la résine et des corps gras donne bien des produits nuisibles à la santé ; mais cette décomposition n'a pas lieu dans l'agglomération. Si cela se présentait, l'opération serait impossible, parce que les substances agglomérantes seraient détruites.

Les mêmes observations s'appliquent aux corps amylacés.

Combustion. — Il est utile de rechercher si l'usage des agglomérés, c'est-à-dire leur combustion, dégage des principes nuisibles à la santé. Le meilleur moyen consiste à étudier l'action de la chaleur sur chacun des corps employés pour l'agglomération.

L'alun, le carbonate de soude, qui entrent dans la composition des agglomérés secs, ne dégagent sous l'influence d'une température élevée aucun principe délétère.

Les résines produisent, pendant la combustion, une fumée noirâtre qui laisse déposer une grande quantité de noir de fumée. Cette fumée serait un grand inconvénient, si la résine entrait en grande quantité dans la constitution des agglomérés ; mais elle y entre en si petite proportion (3 pour 100) que la

fumée est réduite à la proportion de celle donnée par la houille elle-même.

Les corps gras en général, et les huiles en particulier, ont servi à l'éclairage avant l'emploi des gaz éclairants, et ils n'offraient pas beaucoup d'inconvénients pour la santé publique : ils restent, du reste, en proportion si faible dans la constitution des agglomérés, que leur présence ne pourrait pas être nuisible, alors même que l'on emploierait l'huile de houille que nous voyons remplacée avec de grands avantages par l'huile de lin.

Les mêmes observations s'appliquent aux substances amylacées au point de vue de la combustion et de la faible quantité employée.

Placés dans les soutes à charbon, ces agglomérés ne dégageront pas, sous l'influence de la chaleur de la machine, des principes nuisibles aux voyageurs des bateaux à vapeur. Leur combustion ne présentera pas d'inconvénients pour les riverains des chemins de fer.

Conclusions.

Les procédés proposés pour remplacer dans l'agglomération de la houille, le goudron obtenu pendant la fabrication du gaz de l'éclairage, ne présentent pas tous les mêmes avantages au point de vue de l'industrie.

Le procédé qui agglomère au moyen d'un mélange de brai sec de résine et de corps gras paraît devoir être le plus employé (le goudron et l'huile de houille doivent être éloignés de cette préparation où on pourrait les substituer aux matières grasses).

Le procédé par le brai de résine uni aux matières grasses n'est pas nuisible.

De ces considérations découlent les deux propositions suivantes :

1° La préparation n'offre pas d'inconvénients pour la santé

publique dans les procédés proposés pour l'agglomération des houilles menues, à l'exclusion de l'emploi du goudron minéral.

2° La combustion de ces agglomérés n'offre pas plus d'inconvénients que la combustion de la houille elle-même.

NOTE SUR LA FABRICATION ET L'EMPLOI DES PÉRAS ARTIFICIELS ET DES HOUILLES AGGLOMÉRÉES,

PAR M. GUÉRARD.

Le sujet traité dans le mémoire qui précède, n'a pas encore fixé d'une manière spéciale l'attention des hygiénistes ; cette circonstance a décidé le comité de rédaction des *Annales* à publier le travail de M. Lespiau, dans l'espoir que des recherches ultérieures, suggérées par la lecture de ce premier essai, viendraient le compléter, en précisant d'une manière rigoureuse quels sont ceux des produits du goudron, qui exercent sur l'économie animale une influence délétère, et à quels symptômes spéciaux et caractéristiques ils peuvent donner lieu.

Le procédé à l'aide duquel on utilise les menus fragments de houille et les houilles schisteuses, épurées par un lavage préalable, en les agglomérant au moyen du goudron, paraît dû à M. Marsais, ingénieur, directeur des mines à Saint-Étienne, qui l'a mis en pratique il y a une vingtaine d'années environ. Ce procédé, perfectionné en France et en Angleterre, est aujourd'hui en usage dans plusieurs autres pays.

Il consiste essentiellement, pour les houilles schisteuses, à les soumettre à des lavages après les avoir réduites en fragments, ayant au plus 12 centimètres de grosseur. Après cette première opération, ces houilles ne renferment plus qu'environ 3 pour 100 de matières minérales incombustibles : elles donnent les *trois cinquièmes* de leur poids de

coke, et celui-ci, en brûlant, laisse un peu plus de 6 pour 100 de cendres. Ces houilles sont alors propres au service des locomotives, à la fabrication du coke, à celle du gaz de l'éclairage, et enfin elles servent, comme les déchets et poussiers de houilles de bonne qualité, à faire des *péras* artificiels.

Pour cela on agglomère ces diverses sortes de fragments préalablement bien séchés, en les imprégnant à chaud de 7 à 8 pour 100 de *brai* ou goudron de houille; on moule ensuite le mélange encore chaud sous une forte pression.

Le lavage des houilles schisteuses et l'imprégnation avec le goudron s'exécutent à l'aide d'appareils mécaniques d'une grande puissance.

Ces produits, bien fabriqués, présentent sur les *péras* ou agglomérés naturels de la plupart des houilles d'assez grands avantages : ils sont plus faciles à emmagasiner à cause de la régularité de la forme qu'on leur donne; ils se transportent et se conservent sans déchet ni altération, ils se brûlent plus complétement et produisent plus de chaleur, etc.

Depuis dix ans ou environ, une industrie analogue à celle dont nous venons de parler, a été fondée par M. Popelin-Ducarre, pour tirer partie des menus débris des différentes matières carbonisées, *poussier de charbon de bois*, *poussier de charbon de tourbe*, *charbon de bruyère*, *terre épuisée et carbonisée*, etc. Ces substances broyées et carbonisées avec un peu d'eau et réduites en poudre grossière, sont triturées et pétries avec du goudron, de manière à produire une pâte épaisse et homogène, que l'on moule en forme de cylindres. Après avoir séché ces cylindres à l'air, on leur fait subir la carbonisation en vases clos, afin d'en chasser les dernières traces d'eau et la majeure partie des carbures d'hydrogène du goudron; enfin, on procède à l'étouffage.

Ces charbons artificiels, dits *charbons de Paris*, sont recherchés pour toutes les opérations des laboratoires et de l'économie domestique, à cause des avantages qu'ils présentent

sous le rapport de la régularité de la combustion et de l'économie.

Ils ne peuvent donner lieu, quand on en fait usage, à aucun des inconvénients attribués par M. Lespiau aux *péras* artificiels ou agglomérés de houille ; pour ce qui regarde ces derniers, les inconvénients dont il s'agit demandent, comme nous l'avons déjà dit, à être soumis à une étude nouvelle et approfondie.

MÉMOIRE SUR LES ACCIDENTS PRODUITS PAR L'EMPLOI DES VERTS ARSENICAUX,

CHEZ LES OUVRIERS FLEURISTES EN GÉNÉRAL, ET CHEZ LES APPRÊTEURS D'ÉTOFFES POUR FLEURS ARTIFICIELLES EN PARTICULIER,

Assainissement hygiénique de cette profession par l'indication d'un nouveau procédé qui permet d'employer les verts arsenicaux sans qu'il y ait danger pour l'ouvrier et pour le consommateur (1).

Par M. le Dr VERNOIS,
Membre titulaire du Conseil de salubrité.

Ce mémoire est encore un chapitre de l'histoire déjà assez longue et assez connue de l'action délétère des verts arsenicaux sur les ouvriers qui les emploient dans diverses industries. Je ne ferai donc pas ici l'historique de la question. Chez les fleuristes, il ne faut pas remonter à plus de sept ou huit ans pour signaler l'emploi exceptionnel du vert de Schweinfurst, et à trois ans, peut-être, son usage de plus en plus répandu. Le travail de M. le docteur de Pietra-Santa (2) et la note

(1) Ce mémoire a été lu à l'Académie impériale de médecine, le 9 mai 1859. Il fait suite au travail : *Action des poussières sur la santé des ouvriers (charbonniers et mouleurs en bronze)* (*Annales d'hygiène publique*, 2e série, t. IX, p. 344 et suiv.

(2) *Annales d'hygiène publique*. Paris, 1858, t. X, p. 338 et suiv.

plus récente de M. le docteur Beaugrand, ont rappelé l'attention des médecins sur cette partie de l'hygiène et de la pathologie. J'ai cru devoir la compléter par le travail suivant. Mais, à part quelques points nouveaux d'étiologie, mon but a été, non pas tant de signaler des lésions en partie déjà décrites que de dire les circonstances encore peu révélées, au milieu desquelles elles se produisent, et surtout de faire connaître aux hygiénistes un procédé de fabrication et d'emploi des verts arsenicaux, qui met l'ouvrier et le consommateur à l'abri de tout danger. Les médecins ont accueilli avec faveur les détails qui se rattachent à l'industrie du blanc de zinc, parce qu'elle pouvait se substituer jusqu'à un certain point à celle si dangereuse du blanc de plomb. Ici le progrès me semble supérieur ; on ne substitue aucun corps à un autre, on le laisse à l'industrie en toute possession, de façon à ce qu'elle continue à en tirer à son profit les avantages variés et spéciaux de son emploi ; on a modifié seulement les procédés de son usage et de ses applications, et depuis près de deux années, au moins, l'expérience a donné gain de cause à cette industrie.

C'est pour en faire connaître les produits et l'innocuité, que j'ai principalement rédigé cette note, sans oublier de rechercher et de déterminer avec soin les conditions spéciales qui peuvent rendre moins insalubre la continuation de l'emploi des verts arsenicaux, d'après les procédés les plus répandus. Il y a donc, dans ce travail, trois points principaux sur lesquels j'appelle l'attention : le premier, constitué par l'indication d'une profession insalubre et des moyens d'y substituer un procédé tout à fait inoffensif, c'est le côté hygiénique pur ; le second, le signalement de nouveaux éléments d'observation clinique, c'est le côté médical ; en troisième lieu, la recherche et l'étude des règles à imposer aux ouvriers fleuristes qui se servent des verts arsenicaux, c'est le côté administratif ou de police médicale.

§ I. — **Détail des opérations particulières dans lesquelles les ouvriers fleuristes emploient les verts arsenicaux.**

Les verts arsenicaux dont se servent les fleuristes sont formés, soit par l'arsénite de cuivre seul (vert de Schweinfurst), soit par l'arsénite de cuivre mélangé en proportions variables à l'acétate de la même base (vert anglais) ; il est employé à colorer diverses herbes (*Poa vulgaris* et autres), à teindre l'étoffe destinée à préparer les feuilles des fleurs artificielles, ou à ombrer et nuancer directement les feuilles ou les pétales de fleurs taillées dans des toiles de différentes natures. Pour ces divers usages, les fabricants achètent le vert de Schweinfurst ou le vert anglais, soit en poudre, soit tout préparé, c'est-à-dire en solution aqueuse et en y ajoutant, selon les effets qu'ils veulent produire, une certaine quantité de colle de Flandre, d'amidon, de gomme arabique, de miel ou d'essence de térébenthine. D'autres fois, ils s'en servent à l'état pulvérulent, afin d'en saupoudrer les objets déjà colorés par le vert arsenical. Le plus souvent, aussi; afin de modifier la teinte à obtenir, ils y mêlent une certaine quantité de chromate de plomb ou d'acide picrique, ou mieux encore, les apprêteurs d'étoffes donnent une première teinte jaune à leur toile afin d'adoucir le trop bleu du vert arsenical.

La préparation des herbes constitue une partie très limitée de l'industrie du fleuriste : c'est sur celle-là que M. le docteur Beaugrand a dernièrement publié quelques renseignements ; voici comment elle se pratique : l'ouvrier plonge dans un pot peu profond contenant une solution assez liquide de vert de Schweinfurst, et les y agite avec vivacité, une ou plusieurs tiges d'herbes naturelles parfaitement desséchées après les avoir saisies avec une pince par leur extrémité radicale. C'est le *trempage*. Cette opération donne lieu à beaucoup d'éclaboussures sur les doigts, sur les avant-bras, sur la figure et les vêtements de l'ouvrier ; les objets environnants sont cou-

verts des traces de cette espèce de peinture. On fixe les herbes ainsi préparées sur une corde et on les y laisse sécher pendant trente-quatre ou quarante-huit heures. Au bout de ce temps, on rassemble toutes les tiges et l'on en forme des paquets, qui, plus tard, serviront à faire des bouquets montés ; assez souvent, pour répondre à un caprice de l'industrie, c'est-à-dire pour donner une nuance spéciale, on saupoudre une partie de ces bouquets avec la poudre d'arsénite de cuivre. C'est le *poudrage.* Le travail des bouquets constitue un des principaux dangers de leur emploi : la matière colorante n'ayant été fixée par aucun mordant, se détache sous forme de poussière fine qui pénètre dans la peau des mains et que l'ouvrier respire constamment ; ce danger s'augmente encore quand l'ouvrier manie les bouquets couverts de la poudre arsenicale ; dans ce cas, lui et le consommateur se trouvent très exposés aux inconvénients du contact et de l'absorption respiratoire d'un sel toxique ; d'autres fois, cependant, dans la fabrication des herbes, on délaye le vert de Schweinfurst dans une quantité suffisante d'essence de térébenthine et l'on supprime le poudrage ; de cette façon, la couleur prend un aspect lisse, n'est pas altérée par le contact de l'eau et ne s'échappe plus *immédiatement* dans l'air, sous forme de poussière, à la plus légère manipulation ; mais elle se détache un peu plus tard, à mesure que la dessiccation s'opère, par petites plaques qui tombent à terre et peuvent ensuite rentrer dans l'air avec la poussière ordinaire ; le danger est modifié, un peu retardé, mais toujours réel. Il y a donc, dans cette spécialité du fleuriste, le trempage, le séchage, le poudrage et l'assemblage ou montage des bouquets, opérations qui, dans leur détail, placent l'ouvrier ou le consommateur sous l'influence plus ou moins directe, plus ou moins active d'un sel arsenical. Cette industrie particulière est exercée dans des conditions qui la rendent encore plus nuisible ; elle est pratiquée *librement* par une grande quantité d'ouvriers peu aisés, de ménages vivant dans un

ou deux chambres, mal aérées, mal éclairées, qu'on ne balaye jamais et dont le sol, comme une partie du mobilier et des vêtements des ouvriers, est continuellement imprégné de couleur et couvert de poussières arsenicales.

Les apprêteurs de toiles destinées à la fabrication des feuilles artificielles, à l'aide des verts arsenicaux, comprennent la partie des ouvriers fleuristes la plus exposée à leur action délétère. Ils se servent de l'arsénite de cuivre seul, mélangé principalement à l'amidon et dans les cas les plus rares, ils y associent l'acétate de la même base en proportions variables. Quelques apprêteurs opèrent d'emblée un mélange d'acide picrique et d'indigo verdâtre dans lequel ils plongent leurs étoffes. D'autres fabricants se servent de toiles préparées par des solutions chaudes, chez les teinturiers ordinaires; je ne veux pas m'occuper ici de ces deux derniers moyens d'apprêtage, ils n'entraînent avec eux aucun danger, et ils ne sont utilisés dans le commerce que pour produire un nombre limité de nuances particulières; l'apprêteur par le vert de Schweinfurst est celui dont j'ai à retracer les opérations. Selon la teinte qu'il veut obtenir, l'ouvrier commence par donner à son étoffe une nuance jaune en la plongeant dans une dissolution d'acide picrique dans l'alcool pur, il l'exprime entre ses doigts jusqu'à ce qu'elle en soit complétement imprégnée et la fait sécher. C'est cette opération préliminaire qui colore en jaune les ongles de l'ouvrier. Le plus souvent celui-ci incorpore l'acide picrique *broyé* au vert de Schweinfurst et passe de suite à l'application de cette pâte sur la toile (1). La préparation de la pâte se fait en *malaxant à la main* le vert de Schweinfurst déjà traité par l'eau, dans une dissolution d'amidon assez épaisse, assez consistante, et cependant assez liquide pour être étendue facilement sur l'étoffe.

(1) Les proportions de l'acide picrique (en cristaux d'un beau jaune sont habituellement de 2 à 4 grammes, et celles du vert de Schweinfurst de 40 à 50 grammes pour un mètre d'étoffe.

Pendant ce travail de la pâte qui constitue un véritable *barbottage à la main*, les doigts, les avant-bras de l'ouvrier sont couverts de la solution arsenicale. Cette matière étant préparée, l'ouvrier étend sa pièce sur une table, prend avec ses doigts, à même le pot, un peu de la pâte, en asperge grossièrement différents points de l'étoffe, puis la bat entre ses mains afin d'y faire pénétrer la matière colorante dans toute son étendue; plus l'étoffe est battue longtemps, mieux elle est préparée; pendant cette opération, la peau des mains et des avant-bras se trouve profondément imprégnée de la solution colorante. D'autres fois, après avoir tacheté la pièce çà et là de la pâte arsenicale, on attache cette pièce à un crochet placé dans le mur, et on tord la pièce sur elle-même dans divers sens comme si on voulait en exprimer de l'eau; par ce moyen, on obtient encore une coloration assez uniforme de l'étoffe; ce procédé est aussi défectueux que le premier. Un dernier, qui est assez généralement mis en pratique, consiste à placer la pièce teinte ou non avec l'acide picrique sur une table en bois, à étendre sur elle, des deux côtés, à l'aide d'un gros pinceau ou d'une brosse *pressée avec force* sur l'étoffe, la préparation arsenicale et à faire ensuite le battage de l'étoffe à travers un torchon épais; de cette façon, les mains et les avant-bras de l'ouvrier sont beaucoup moins exposés au contact de la pâte que dans les procédés précédemment décrits. Après le *brossage* et le *battage* de l'étoffe, vient le *séchage* des pièces, et c'est pendant cette opération qu'a lieu l'accident principal sur lequel je désire appeler l'attention. Une fois imprégnées de la couleur verte, quel qu'ait été le procédé employé, on fixe les pièces d'étoffes qui ont environ 1 mètre 50 cent. carré, sur de grands cadres de bois, garnis d'un rang très serré de pointes aigues, dans lesquelles on enfonce les bords de la toile. De cette manière, on lui donne une tension telle, qu'elle puisse, aussitôt séchée, être pliée et livrée au découpeur; pendant cette opération,

si simple en apparence, les ouvriers se piquent les doigts, les mains en dessus et en dessous ainsi que les avant-bras; ils recommencent ensuite à faire le trempage et le battage de l'étoffe et *s'inoculent* constamment dans les piqûres, ou la solution liquide encore, ou la poudre desséchée du sel arsenical. Une fois l'étoffe détachée des cadres, on la replie sur elle-même, et de toutes les lignes où elle se trouve brisée tombe une poussière fine qui se répand dans l'air et sur le sol de l'atelier, et peut ensuite être portée sur la muqueuse des voies respiratoires. Ces ouvriers se trouvent donc livrés à tous les accidents des fabricants d'herbes, et en plus à tous ceux du barbottage de la pâte, du battage, du brossage, du séchage et du pliage de l'étoffe.

Au sortir des mains de l'apprêteur, les pièces d'étoffes sont très souvent immédiatement remises aux fabricants de feuilles artificielles qui se chargent de les découper à l'emporte-pièce, de les *dédoubler*, de les *gaufrer*, c'est-à-dire d'y imprimer les nervures, de les *armer* d'un fil de fer et de les *monter* avec les fleurs. On comprend de suite combien toutes les manipulations que je viens d'indiquer sont susceptibles de développer de la poussière arsenicale ; la pâte n'a été fixée sur l'étoffe par aucun mordant; l'amidon dont on s'est servi lui a donné une consistance très fragile, et l'a prédisposée à être presque en partie détachée de l'étoffe. Le *découpage* s'opère en superposant un certain nombre de doubles de l'étoffe et en les soumettant à la pression d'un emporte-pièce ; les chocs répétés de cet instrument font écailler l'enduit et remplissent de poussière les doigts et la figure de l'ouvrier. On retire de l'emporte-pièce une série de petits paquets qui contiennent fortement accolées ensemble, de douze à vingt-quatre feuilles; elles sont transmises à un autre ouvrier chargé du *dédoublage*. Cette opération se pratique en tenant entre le pouce et l'index de la main gauche le petit paquet de feuilles adhérentes entre elles ; le pouce de la main droite presse fortement et vive-

ment sur son bord, de façon à isoler les feuilles les unes des autres à la manière des feuillets d'un livre récemment relié. Pendant ce détail du travail, il s'échappe encore beaucoup de poussière; vient ensuite le *gaufrage*, qui, par suite du choc successif appliqué à chaque feuille, remplit les doigts et la figure de la même matière pulvérulente; le *montage* des feuilles sur un fil de fer, fixé à leur partie postérieure à l'aide d'un peu de gomme, suit cette opération. Puis les feuilles sont réunies ensemble par douzaines et passent aux fabricants de bouquets qui les montent définitivement. De là, elles vont chez les modistes qui les adaptent aux différentes parures et les livrent ensuite à la consommation. Dans toute cette série de transformations, même manipulation, même production de poussière, même action sur la peau et sur les muqueuses, seulement dans une proportion décroissante, à partir de l'apprêteur jusqu'à la modiste. Comme le but de l'ouvrier est de travailler sur des matières de la plus minime valeur, et de débiter au plus bas prix possible sa marchandise, l'usage des étoffes préparées comme il a été dit plus haut est très répandu, et, comme on le voit, donne lieu à une source d'accidents très nombreux et très variés.

Il y a cependant un procédé d'apprêtage des toiles qui diminue dans une notable proportion la violence et la fréquence des inconvénients de ces toiles au vert de Schweinfurst : c'est celui qui, après le séchage des étoffes, les soumet immédiatement au *calendrage ;* cette opération fait pénétrer mécaniquement l'enduit arsenical dans les interstices des fibres de l'étoffe et lui donne un aspect lisse et comme verni qui ne permet plus qu'imparfaitement la production de la poussière arsenicale. Ce procédé rend moins nuisible le travail successif de cette étoffe, mais on serait dans l'erreur si on le considérait comme inoffensif. Pendant l'action de l'emporte-pièce et surtout pendant le dédoublage et le gaufrage des feuilles, il se produit encore une quantité notable de poussière toxique.

Quel que bien calendrée que soit une étoffe, il suffit de la déchirer pour en faire sortir l'enduit sous forme pulvérulente bien évidente. Il faut ajouter cependant que le *passage des feuilles à la cire*, après qu'elles ont été découpées et gaufrées, et avant le montage en bouquets, constitue une enveloppe protectrice contre les effets de la pulvérulence de l'enduit pour les ouvrières qui touchent ensuite à ces feuilles, ainsi que pour les femmes qui les portent ; mais cette couche de cire n'est appliquée relativement que sur un petit nombre de feuilles, car, au point de vue des caprices de la mode, elle altère le ton du vert et la vivacité de la couleur.

§ II. — Accidents déterminés par les opérations précédentes.

Les accidents déterminés dans la santé des ouvriers fleuristes qui manient les verts arsenicaux, sont de plusieurs espèces selon le travail particulier auquel ils sont astreints ; les sels arsenicaux agissent sur eux à l'état de solution liquide ou à l'état humide, ou bien sous forme de poussière ou état sec. Cette différence est assez importante à établir en pratique au point de vue des inconvénients ou des dangers de leur emploi et sous le rapport des prescriptions qui peuvent être conseillées ou ordonnées par l'autorité. Depuis le fabricant d'herbes artificielles jusqu'au moment où l'apprêteur va procéder au séchage de ses pièces d'étoffes, les accidents se ressemblent par la fréquence, par la forme et par le siége ; ils sont en presque totalité analogues à ceux déjà si bien et si complétement décrits dans les travaux de MM. Imbert-Gourbeyre, Follin, de Pietra-Santa et Beauregard ; on peut les distinguer en *externes* et en *internes*. Les premiers se présentent en général sous la forme d'éruptions variables selon la susceptibilité de la peau. Ce sont des érythèmes diffus, des vésicules fines et rapprochées, des papules qui s'aplatissent et s'étendent quand elles sont placées entre deux surfaces plus ou moins adhérentes ; ce sont enfin, quelquefois, des pustules

avec ulcération et gangrène (1) : mais dans la classe ou dans le groupe que je viens de signaler, *ces ulcérations constituent l'exception* et ne s'observent que dans les cas accidentels où l'ouvrier portait à la main quelque écorchure ou quelque plaie non dépendante de sa profession. Le siége de ces altérations a lieu au pli des doigts, du coude, sur les avant-bras, au pourtour des lèvres et des ailes du nez ; au front, le long des bandeaux des cheveux chez les femmes ; au scrotum, et à la partie interne des cuisses chez les hommes ; c'est là, surtout, qu'elles revêtent l'apparence de papules plates et suintantes comme si elles étaient syphilitiques ; on les voit encore sous cette forme aussi entre les doigts des pieds chez les ouvriers qui travaillent dans leur atelier avec des chaussures ou des souliers usés. A ne considérer que la lésion, ulcères à bords taillés à pic, pustules plates et d'apparence muqueuse, il n'est souvent pas possible de les distinguer des lésions véritablement vénériennes. Ce point est digne d'être signalé *en pratique.* En un mot, partout où la poussière arsenicale répandue dans l'air peut librement se déposer, là où cette poussière ou bien la solution liquide est portée directement par le travail ou accidentellement par les doigts des ouvriers, là se retrouve presque fatalement l'empreinte inévitable du sel arsenical, et *jamais ailleurs ;* c'est évidemment au contact direct de cette substance sur la peau ou sur l'orifice des muqueuses qu'est dû le développement de toutes ces altérations, car chez les femmes on n'en remarque pas aux parties génitales, et on en observe au front ; ce qui tient aux habitudes particulières à ce sexe. Les diverses éruptions rapportées par quelques auteurs, à l'action spéciale de l'absorption interne de l'arsenic ou au *traitement arsenical*, n'ont ni le même siége, ni la même forme. Quand on arrive chez les apprêteurs d'étoffes, au *séchage des pièces*, une condition nouvelle et grave

(1) Voir les planches chromo-lithographiées qui accompagnent ce travail.

d'accidents apparaît : la multiplicité des pointes aiguës fixées sur le bord des cadres de bois devient une cause presque inévitable de piqûres et de blessures multipliées sur la peau des ouvriers ; il s'opère à l'instant même une inoculation du sel arsenical tout comme si on la pratiquait expérimentalement. La peau s'irrite et rougit, une vésicule, puis une large pustule recouvrent l'orifice de la piqûre et subissent *in situ* toutes les transformations phlegmasiques qui produisent la suppuration et souvent la gangrène. J'ai vu quelquefois des pustules hémorrhagiques. Au-dessous d'elles, se développe une ulcération profonde et douloureuse, d'autant plus lente à se cicatriser que l'inoculation se renouvelle chaque jour. L'action de l'acide picrique mêlé à la pâte, ne peut qu'augmenter et aggraver l'irritation des plaies. Si les ulcérations sont nombreuses, l'ouvrier peut absorber de l'acide arsénieux et être exposé à de sérieux accidents; j'ai vu un certain nombre d'ouvriers avoir des engorgements glandulaires sous les aisselles, et les mains dans un tel état qu'ils étaient obligés de venir à l'hôpital où la guérison n'arrivait qu'après un ou plusieurs mois de traitement. L'aspect de la main était alors caractéristique ; à la teinte vert-jaunâtre de presque toute la peau, et surtout de la face palmaire des mains, à la croûte verdâtre qui remplit la cavité sous-onguéale, se joint presque invariablement la coloration jaune des ongles, produite par le contact répété de l'acide picrique. Que l'on ajoute un érythème vaguement disséminé, puis une série de points noirs ou de pustules enflammées, quelquefois un panaris, et l'on aura la représentation fidèle des accidents avec lesquels se présentent le plus habituellement les apprêteurs d'étoffes pour fleurs artificielles au vert de Schweinfurst. Les effets de ces inoculations répétées sont très comparables à l'action du tartre stibié sur la peau; elles semblent quelquefois se développer sous l'influence de circonstances physiques de la même nature ; ainsi, j'ai vu, mais plus rarement, quelques pustules développées sous des plaques épaisses de la pâte arsenicale restées adhérentes à la

surface de la peau. Cette disposition représentait assez exactement un emplâtre saupoudré d'émétique. La couche supérieure de ce dépôt faisait l'effet de substance cohibante, s'opposant à l'évaporation de la transpiration insensible, protégeait la combinaison de la pâte avec la transsudation cutanée et déterminait l'éruption. Ces faits ne sont pas tout à fait nouveaux, en clinique au moins. Mon collègue à l'hôpital Necker, M. le docteur Monneret, à propos d'un mémoire sur les formes qu'affecte la fibrine dans l'inflammation et l'hémorrhagie, s'est livré, en 1852, à une série d'expériences sur l'action de différents agents chimiques sur la peau; il a inoculé un certain nombre de substances pour étudier, relativement à l'inflammation, la marche successive des vésicules ou des pustules qui étaient la conséquence de son opération. Il est curieux de rapporter ici les notes qu'il a recueillies sur l'inoculation de l'acide arsénieux; elle a produit « une ulcération arrondie, comme faite avec un emporte-pièce et à » bords saillants, taillés à pic et élevés au-dessus des parties » ambiantes; j'ai vu, dit M. Monneret, cette surface rester » grisâtre, molle, fongueuse, puis se recouvrir d'une fausse » membrane, et, dans tous les cas, marcher lentement vers » la guérison. En résumé, pénétration du sel minéral dans le » derme, mortification, pustule d'élimination, eschare, ulcères » saignants, fongueux, de mauvaise nature. L'acide arsénieux, mis en poudre sur un emplâtre a produit les mêmes » altérations que le sulfate de cuivre. »

Serait-ce ici le lieu de rappeler l'action si douloureuse produite sur les extrémités des doigts, chez les anatomistes qui manipulent des préparations qui ont macéré dans des solutions d'acide arsénieux? Et les cas d'empoisonnement quelquefois suivis de mort, chez les vétérinaires, à la suite de l'absorption traumatique cutanée, en plongeant des animaux dans des bains arsenicaux? Les ouvriers employés, à une certaine époque, à la préparation des bois pour la marine à l'aide de solutions arsenicales, étaient soumis à des accidents

analogues d'absorption locale et générale de l'agent toxique.

Il faut ajouter à l'énumération de tous ces accidents locaux une série de phénomènes qui ne sont point encore des accidents intérieurs, mais qui, au même titre que les écorchures ou les ulcérations profondes de la peau, quand elles sont mises en contact avec le sel arsenical, disposent d'une manière semblable, mais plus grave, les ouvriers à l'absorption d'une préparation toxique. C'est ce dépôt mécanique de la poudre arsenicale sur toute la face interne de la muqueuse des voies respiratoires, et la poussière même qui peut être portée directement dans les voies digestives par sa précipitation sur les substances alimentaires dont l'ouvrier se nourrit. Là se trouve la transition ou le passage intermédiaire des accidents externes aux accidents intérieurs.

Les *accidents internes* sont plus rares, mais ils sont tout aussi réels ; je ne les ai jamais observés à l'état d'intoxication grave (1), mais ils se reproduisent assez souvent sous les formes suivantes : défaut d'appétit, nausées, coliques souvent fort vives avec diarrhée, *céphalalgie* surtout occupant le front et accompagnée de la sensation du serrement des tempes comme dans un étau. Les ouvrières fleuristes, principalement, offrent un groupe de symptômes rapportés habituellement à la chlorose et à l'anémie, et accompagnés de toutes les bizarreries d'une affection gastralgique ; le mal de tête ne *manque jamais*. Les ouvrières portent rarement aux mains la trace de la poudre arsenicale, elles en ont les éruptions, mais l'absence du signe physique spécifique tient à ce qu'elles ont plus que les hommes le soin de se laver les mains, et surtout à ce qu'elles ne pratiquent, ni le trempage, ni le battage, ni le séchage des étoffes, mais seulement le *dédoublage*, quelquefois le *gaufrage* des feuilles et les diverses opérations de leur *montage*. En tout cela, il n'y a que de la poussière qu'elles respirent presque constamment. Je dois faire ici quelques

(1) On m'a cité un cas de mort.

observations de clinique médicale. Tous les médecins placent au premier rang de leurs études la recherche exacte et précise des causes des maladies. Dans bien des cas, il faut l'avouer, cette notion leur fait défaut, et ils sont réduits à soigner des accidents dont l'origine leur est inconnue et qui guériraient peut-être plus rapidement s'ils avaient été mieux renseignés. Averti depuis quelques années par des investigations qui m'étaient propres de la fréquence des accidents qui surviennent chez les ouvrières fleuristes, j'avais interrogé avec soin les malades de mon service qui se trouvaient dans cette catégorie, ce qui veut dire que j'étais entré avec elles dans le détail de la fabrication des fleurs artificielles. Après une étude attentive, je n'ai pas hésité à rapporter à la manipulation des objets fabriqués avec les verts arsenicaux, la plupart des accidents que j'ai rappelés plus haut ; il s'en suit, que pour les constater à l'avenir, il ne faudra plus se borner à leur demander si elles sont *ouvrières en fleurs*, mais leur faire préciser le travail spécial auquel elles se livrent habituellement. Il en est pour elles comme pour les ouvriers chapeliers, les ouvriers cérusiers, par exemple : il y a dans ces industries *des détails* de fabrication très insalubres, et qu'il suffit de signaler aux médecins pour qu'ils sachent ensuite les reconnaître et les traiter convenablement. Une question de physiologie pathologique assez curieuse était attachée à ces recherches, c'est l'action des sels arsenicaux sur l'économie. On connaît les travaux qui ont été publiés sur les mangeurs d'arsenic ; à ce propos, dans une communication à la Société des médecins des hôpitaux, mon collègue à l'hôpital Saint-Louis, M. le docteur Hardy, a raconté d'après de nombreuses observations, les accidents arsenicaux produits chez les malades qui, pour un certain groupe d'affections de la peau, ont été soumis par lui au traitement par la liqueur de *Fowler*. Dans ces cas, il a noté la tolérance de la substance ou du médicament, l'embonpoint et la fraîcheur des chairs des individus soumis à l'action de l'acide arsé-

nieux ; M. Hardy a surtout signalé les démangeaisons à la peau et la céphalalgie. Sur un assez grand nombre de malades que j'ai visités, soit dans des ateliers, soit dans des ménages particuliers, j'avoue que j'ai été frappé de la pâleur générale des ouvriers. Cet état pouvait tenir à plusieurs causes, telles que l'habitation, l'état stationnaire dans des endroits mal aérés, une alimentation peu réparatrice ; aussi n'en tirais-je aucune conclusion ; mais j'ai rencontré deux cas d'embonpoint qui me paraissent devoir incontestablement être rapportés à la nature de la profession ; seulement, je dois dire que cet avantage était tristement compensé par des migraines fréquentes et douloureuses. Je n'ai pu constater la présence de l'arsenic dans les urines, mais ceci peut venir de la difficulté inhérente à sa recherche et de ce que ce sel ne s'élimine pas habituellement et abondamment par cette voie. Il serait important, le cas échéant, de ne pas oublier d'analyser le foie, si la mort enlevait rapidement, et par suite d'une affection intercurrente, un malade placé dans les conditions que j'ai décrites plus haut.

J'ai voulu également savoir si, comme dans les fabriques de céruse, les émanations pulvérulentes du sel arsenical exerçaient une action sur la santé des animaux domestiques ; je n'ai trouvé que deux ateliers où il y eût un chat. Dans l'un, cet animal ne paraissait pas souffrir. Dans l'autre, rue du Faubourg-Saint-Martin, chez un fabricant d'*herbes*, le chat était très malade et atteint d'une diarrhée constante. Cet animal avait l'habitude de manger une partie des débris de la pâte arsenicale. Mais, chose assez remarquable, beaucoup d'oiseaux d'espèces variées circulaient dans cet atelier, mangeaient les restes desséchés de l'enduit toxique, et n'en ont jamais paru indisposés. Je n'y ai jamais vu de chiens, et presque partout où le sol est imprégné de poussière ou de croûtes arsenicales il n'existe ni souris ni rats.

Je dirai peu de chose des accidents observés chez les con-

sommateurs ou acheteurs des objets fabriqués avec les verts arsenicaux. Ce ne sont en général que des érythèmes et des éruptions de vésicules, dont le siége affecte spécialement le front, les oreilles et le col ; en un mot, les points où les feuillages des coiffures artificielles sont plus ou moins en contact avec la peau. Il existe un certain nombre d'observations authentiques de ce genre. C'est ici le lieu de signaler de nouveau les faits sur lesquels le Conseil de salubrité de la Seine a été appelé à prononcer. Un certain nombre de couturières chargées de faire des robes avec une gaze d'invention et de coloration verte nouvelles, furent prises de tous les symptômes d'un empoisonnement aigu; recherches faites, il fut facile de constater que la gaze, que travaillaient ces ouvrières, était un tissu coloré avec une solution très étendue d'amidon et d'arsénite de cuivre. Le moindre froissement de la gaze produisait une poussière abondante de nature toxique, et l'absorption par les voies respiratoires avait déterminé des accidents qui avaient donné lieu à la plainte. J'ajouterai encore une observation assez curieuse signalée aussi au Conseil de salubrité de la Seine : c'est celle d'une éruption vésiculeuse sur les avant-bras, déterminée par l'application d'un bracelet imitant la malachite et composé avec une pâte à base d'arsénite de cuivre.

Est-ce au *cuivre*, est-ce à l'*arsenic* que sont dus les accidents que je viens de décrire ? Les résultats des inoculations pratiquées par M. Monneret, les faits signalés par M. Hardy, faits dans lesquels le *cuivre* ne jouait aucun rôle, et d'un autre côté l'absence de ces lésions chez les ouvriers exclusivement appliqués au travail du cuivre, me portent à penser que l'on doit principalement les attribuer à l'*arsenic*.

Je ne parlerai point ici du traitement médical que j'ai mis en pratique à l'hôpital Necker ou en ville pour combattre les accidents que j'ai décrits ; on peut en obtenir la guérison par des moyens divers : de grands bains, des lotions émol-

lientes, etc., etc. L'éloignement des causes du mal amène immédiatement une amélioration notable, mais il faut retenir que la durée des ulcérations est toujours longue, dans le cas surtout où la poudre arsenicale a déterminé des gangrènes partielles. J'ai gardé un malade à l'hôpital pendant plus de six semaines pour des accidents de cette nature. Ce que je dois dire cependant, c'est ce que j'ai fait pour enlever rapidement les traces et les incrustations du sel arsenical de la peau des mains et de celle des avant-bras. Il y a urgence et nécessité d'arriver à ce résultat, chaque jour et dans chaque atelier, pour s'opposer au développement des diverses éruptions cutanées. Après un certain nombre d'essais, je me suis arrêté à la solution suivante : Eau, 900 parties, acide muriatique, 100 parties. Ce liquide dissout complétement l'arsénite de cuivre. On perfectionne encore l'effet avantageux des lotions en lavant ensuite les mains à l'eau de savon. Si l'on avait les mains salies par du collodion au vert arsenical, il suffirait de les laver dans un peu d'éther.

Le nombre des ouvriers employés à la fabrication des fleurs artificielles à Paris, dépasse certainement le nombre de 15,000. Plus de 6000 habitent le quartier de la rue Saint-Denis, et des faubourgs Saint-Denis et Saint-Martin. Il y a environ 900 magasins de vente et débits de fleurs, et beaucoup d'apprêteurs d'étoffes par les verts arsenicaux. La fabrique pour l'exportation occupe le plus grand nombre d'ouvriers ; c'est elle qui consomme le plus de feuilles préparées avec le *vert de fantaisie* que donnent les verts arsenicaux. On peut estimer au quart du total des travailleurs, le nombre de ceux qui, pour un point ou pour un autre, sont spécialement occupés à la fabrication d'objets faits avec le vert de Schweinfurst. Le travail est habituellement très divisé. Depuis quelques années, il s'est établi un grand nombre de fabriques d'herbes proprement dites ; celles-ci se bornent à cette spécialité ; les apprêteurs d'étoffes, au contraire, ajoutent quelquefois à ce métier,

celui de découpeurs et de monteurs de bouquets. Un grand nombre de petits ménages se livrent, selon des proportions très variées, à tous les détails de cette industrie ; le plus grand nombre, qui ne renferme habituellement que des femmes, se trouve réparti dans les divers ateliers des grands fabricants en gros, pour la France ou pour l'exportation. J'ai déjà dit que le danger le plus grand existait chez les apprêteurs d'étoffes et allait en décroissant chez tous ceux qui maniaient successivement ensuite les étoffes arseniquées. Cet exposé indique d'une manière générale mais suffisante (car on ne peut arriver à un chiffre précis dans une *industrie libre*), la grande quantité d'individus exposés aux accidents que détermine l'emploi des verts arsenicaux chez les ouvriers fleuristes. Le nombre et l'accroissement rapide que ce métier a pris depuis deux années surtout, peut s'expliquer par la facilité que l'ouvrier trouve à s'y livrer sans avoir besoin de faire un apprentissage. En quelques heures, il peut être au courant de sa besogne. J'ajouterai que les caprices de la mode et les demandes du marché ont contribué surtout à ce résultat. Il ne faut pas oublier d'y joindre le prix élevé de la journée, qui, pour les apprêteurs d'étoffes surtout, où les hommes seuls sont employés, peut s'élever de 4 à 6 francs par jour. Ces considérations m'ont paru convenables à présenter pour faire comprendre la réserve qui doit être employée dans les prescriptions de police médicale, qui ont pour but de réglementer cette industrie. Il faut toucher avec précaution à des professions qui font vivre un si grand nombre d'habitants. On verra bientôt ce que l'hygiène et l'administration sont en droit de demander et d'obtenir dans l'intérêt de la santé publique.

Après avoir ainsi exposé la série des opérations dans lesquelles les ouvriers fleuristes manipulent à tous les degrés les verts arsenicaux ; après avoir énuméré, rappelé, décrit même les nombreux accidents ou inconvénients attachés fatalement

à cet emploi, le moment est venu de décrire le nouveau procédé qui permettra à tout le monde, dans un temps donné, de se servir de ces préparations arsenicales sans aucun danger ni inconvénient pour l'ouvrier et le consommateur.

NOUVEAU PROCÉDÉ.

Un industriel fort intelligent, M. Bérard Teuzelin, de Paris, a imaginé une industrie nouvelle basée sur l'emploi du collodion ; je n'ai à parler ici que de ce qui touche aux feuillages artificiels ; ce procédé dépend d'une méthode générale appliquée à l'usage de toutes les couleurs minérales, végétales ou animales ; il consiste en leur incorporation directe dans un collodion spécial. On sait que le collodion est un corps dont la composition peut varier considérablement selon la quantité de coton azotique et d'autres substances qui entrent dans sa préparation. Pendant longtemps, on n'a fait que des collodions contenant 25 pour 100 de matières solides ; la quantité de coton azotique surtout n'y était jamais contenue d'une manière égale et précise. M. Bérard a commencé par rendre cette fabrication rapide et régulière, et il est parvenu à obtenir des collodions contenant jusqu'à 75 pour 100 de coton azotique. Pour arriver à l'incorporation parfaite de toutes les matières colorantes dans le collodion, les verts arsenicaux sont broyés à la molette, à l'aide de l'huile de ricin. On y ajoute, pour adoucir le *ton*, du chromate de plomb, et non pas de l'acide picrique, dont la teinte, dans ce cas, ne *tient* pas. Cette opération faite lentement, dans un atelier privé de courants d'air, donne à peine lieu à la production de quelque poussière ; avec très peu de soins, l'ouvrier peut n'avoir à ses doigts et à ses vêtements aucune trace de coloration verdâtre. Les verts, ainsi préparés, sont mélangés au collodion en proportions voulues, selon les nuances ou les effets à obtenir. Ce mélange s'opère intimement par la concentration du nouveau collodion

coloré au moyen de la distillation qui permet de retirer deux tiers de l'éther employé à la dissolution du coton azotique. L'éther ainsi retiré n'entraîne pas avec lui d'arsenic, et sa vaporisation dans un atelier n'a rien de nuisible. Je m'en suis assuré directement, et avec l'aide de M. Roussel, pharmacien en chef de l'hôpital Necker. Cette opération est indispensable pour obtenir un collodion épais et propre à être étendu sur les toiles et sur les papiers au moyen d'une machine à peu près semblable à celle qui sert à étendre le caoutchouc sur les tissus. Une toile *sans fin*, de 50 a 100 mètres, se déroule successivement et reçoit l'enduit collodionné, qui, en quelques instants, passe à l'état sec. D'où il suit que le séchage de l'étoffe s'opérant vite et de lui-même ne donne plus lieu aux *piqûres* et aux accidents qui, *ailleurs*, en étaient la conséquence obligée. Les verts arsenicaux, ainsi travaillés et appliqués, ne donnent lieu pendant les manipulations que ces opérations nécessitent, à aucune émanation dangereuse ; la pâte arsenicale s'applique sur l'étoffe à l'aide de spatules en verre ou s'étend et coule sur elle par un procédé mécanique régulier qui soustrait la main et les vêtements de l'ouvrier à tout contact avec elle. Cet enduit collodionné est fixé d'une manière définitive sur l'étoffe ou sur le papier, à l'aide du passage au cylindre qui en unit et lisse la surface ; on peut même, en gravant sur les cylindres, tels grains ou tels dessins voulus, les reproduire sur l'enduit qui se dessèche très rapidement et en conserve l'empreinte. Cet enduit n'est pas susceptible de s'écailler ni de tomber en poussière. D'autres fois, les feuilles sont entièrement faites en collodion, sans application sur aucun tissu (1). Il en résulte donc que toutes les opérations de l'apprêtage, du séchage, du découpage, du dédoublage et du montage des feuilles, ne peuvent offrir aucun inconvénient,

(1) Dans le collodion arsenical destiné à la préparation des herbes artificielles, il faut mettre beaucoup de *vert* et au moins 20 pour cent d'huile de ricin.

et conséquemment, aucun danger pour les ouvriers qui sont appelés à manipuler ces produits. Il ne resterait plus à ce propos qu'à savoir si ces préparations collodionnées par les dangers d'inflammation *qu'elles semblent offrir*, par les émanations légèrement éthérées qu'elles répandent, ne présenteraient pas quelques inconvénients ; mais c'est une question incidente qui n'a pas de rapport direct avec l'influence des verts arsenicaux. Tout ce qu'il est juste et permis de dire sur cette industrie nouvelle, c'est que l'expérience a déjà prononcé en faveur du nouveau procédé. Depuis bientôt deux années, l'usine de M. Bérard fonctionne à Crouy-sur-Ourc, je l'ai vu naître et se développer ; j'ai suivi tous les détails de fabrication, non-seulement de ses collodions colorés, mais de tous les autres produits imaginés par l'inventeur, et je dois dire, qu'à Paris, depuis que les feuilles en collodion se sont répandues dans le monde, il n'existe aucun fait qui ait donné naissance à des plaintes et qui ait justifié les craintes de quelques personnes. On peut obtenir à l'aide de ces collodions colorés, tous les tons et toutes les nuances demandées par le commerce. J'ajouterai, enfin, que M. Payen, de l'Institut, a étudié de très près cette industrie et qu'il n'a pas hésité à lui donner son approbation.

§ III. — Police médicale.

Quelle conséquence faudrait-il tirer de l'exposition de ces faits? Ce serait évidemment de remplacer les préparations de verts arsenicaux, qui ont d'inévitables dangers, par celles qui, à l'aide du nouveau procédé, n'en présentent aucun. Cette conclusion toute médicale ne saurait être acceptée par l'industrie, et sauf certains cas exceptionnels où il y a urgence et nécessité d'agir, elle n'est en général jamais accueillie par l'administration. En effet, d'une part, l'industrie nouvelle est brevetée, et d'autre part, si quelques points de

l'usage des verts arsenicaux dans l'industrie des fleurs artificielles présentent dans les circonstances ordinaires des inconvénients et des dangers, il n'est pas démontré qu'avec des soins et l'observation de certaines prescriptions, on ne puisse arriver à la rendre tolérable. En effet, le véritable rôle de la police médicale en fait de professions insalubres ou incommodes, n'est pas de proscrire, mais de chercher incessamment à perfectionner les procédés et à laisser à l'industrie la possession tout entière des substances qu'elle utilise pour nos besoins ou pour nos plaisirs. C'est sous l'influence de ces principes que l'autorité n'a pas défendu l'emploi du carbonate de plomb dans la peinture, ni celui du phosphore blanc dans la fabrication des allumettes chimiques.

Dans cet ordre d'idées, je me suis livré à une série d'expériences dont le but était de savoir, si, en modifiant les conditions du trempage des herbes, de la composition de la pâte chez les apprêteurs d'étoffes, du brossage et du séchage de l'étoffe, on pourrait arriver à un résultat tel que la tolérance remplaçât l'interdiction.

Quant aux fabricants d'herbes, j'ai mélangé en proportions diverses le sel arsenical à la gomme, à la colle de Flandre, à l'essence de térébenthine (la glycérine n'a pu s'y unir), mais il suit de ces essais, qu'à part le prix de revient plus élevé, on n'obtient jamais qu'un enduit qui, quand il est desséché, a toujours une très grande tendance à se détacher et à se réduire plus ou moins promptement en poussière. Rien ne saurait modifier le poudrage qui donne, en effet, une nuance particulière aux objets, mais qui constitue un procédé très vicieux.

En conservant pour base principale les verts arsenicaux, je n'ai pas été plus heureux dans les tentatives que j'ai faites pour obtenir une préparation qui, chez les apprêteurs, appliquée à faire les feuilles des diverses fleurs, peut y adhérer d'une manière solide et permanente ; la méthode la plus défectueuse, et malheureusement la plus répandue, est celle qui consiste dans

l'emploi de l'amidon ; cet enduit se dessèche avec rapidité, ne pénètre que très superficiellement dans l'étoffe, et dès qu'on la débite au mètre ou qu'on la travaille à l'emporte-pièce, il s'en détache la poussière que j'ai précédemment signalée. L'addition de la gomme arabique donne un assez bon résultat, mais le prix de revient est six fois plus cher qu'avec l'amidon ; et il ne faut pas oublier que la question du prix est *capitale*. Le mélange de la gélatine produit une adhérence momentanée assez grande ; mais cette adhérence ne dure pas. Le seul moyen qui garantit l'ouvrier de beaucoup d'accidents, c'est le calendrage de l'étoffe, et c'est grâce à lui et à une série de précautions adressées à chacune des causes d'accidents qu'il deviendra permis d'établir les conditions de la tolérance.

C'est à l'énoncé de ces conditions que je vais consacrer la dernière partie de ce mémoire, celle de la police médicale, appliquée à l'industrie des ouvriers fleuristes, à propos de l'usage des verts arsenicaux. Y a-t-il, en effet, des motifs d'agir ? L'hygiène et l'autorité qui doit veiller à tous les intérêts de la santé publique, doivent-ils intervenir dans cette circonstance ? Pour ma part, l'observation des faits ne m'a pas disposé à une opinion aussi tempérante que celle des auteurs qui m'ont précédé et qui ont traité le même sujet. Le temps et les circonstances ont changé ; il y a surtout dans l'industrie de l'apprêteur d'étoffe et dans les conséquences attachées à l'emploi de ses produits, des faits nouveaux, des accidents graves, qui méritent toute l'attention du médecin et de l'administrateur. Nul doute sur les affections de la peau, sur les ulcérations douloureuses et de longue durée, sur l'action des poussières inspirées, sur les accidents intérieurs, multiples et mieux observés. A côté de cela, n'est-ce pas un danger permanent que celui de laisser constamment à la disposition d'une quantité considérable d'ouvriers, une masse de substances toxiques ; de voir ce poison répandu dans

l'intérieur des ménages, à la portée des enfants et menaçant toujours leur santé ou leur vie? N'y a-t-il pas, en poussant plus loin l'analyse, un inconvénient déjà signalé pour les recherches médico-légales dans cette quantité de poussières, d'ordures et de liquides mélangés d'acide arsénieux qui sont chaque jour confondus sur la voie publique avec les autres immondices de toute nature?

Une exception favorable en fait de tolérance pourrait, sans doute, être accordée dans les circonstances spéciales, comme celles où M. le docteur de Piétra Santa a observé. Au centre d'une prison, dont les ouvriers sont soumis à une surveillance rigoureuse, et obligés de se soumettre à toutes prescriptions venues d'en haut; là, où ils ont un atelier spécial dans lequel ils ne mangent ni ne couchent jamais; là, où en fait de prophylaxie, tout peut être prévu et doit être exécuté; là, on peut tolérer certaines industries et certains procédés; mais il y aurait danger de conclure de la même façon vis-à-vis de l'industrie libre, sans surveillance, sans conseil, livrée à toutes les nécessités impérieuses des besoins de la vie de chaque jour, de l'emploi des procédés et des substances les moins coûteux, et il faut le dire aussi, de l'industrie libre pratiquée dans une classe où les soins, même élémentaires, de la propreté sont presque tout à fait inconnus. Ce n'est donc pas dans de semblables conditions favorables à l'observation, sous un certain point de vue, que l'on peut voir le mal dans toute son intensité, dans toutes ses fâcheuses influences. Il s'ensuit que, d'après ce qui s'y passe, on ne pourra prescrire les règles complètes de la thérapeutique médicale et administrative. Pour y arriver d'une manière logique, il faut suivre pas à pas et reprendre une à une toutes les causes d'insalubrité et placer ainsi le remède à côté du mal.

Il n'appartient qu'aux Conseils d'hygiène de proposer à l'autorité des projets d'ordonnances ou d'instructions, quand il s'agit de réglementer ou d'assainir une profession. Je me

bornerai donc ici à résumer les *desiderata* de la médecine en face des accidents que j'ai signalés, et à énumérer les conditions que je crois les plus propres à tempérer les inconvénients de l'emploi des verts arsenicaux chez les fleuristes.

Il serait à souhaiter que l'autorité interdît d'une manière absolue la fabrication des herbes artificielles à l'aide d'une solution des verts arsenicaux, dits verts anglais, verts de Schweinfurst ou autres verts à base d'arsenic, opérée, soit à l'eau, soit à l'huile, ou même à l'essence de térébenthine, dans le but de colorer, à l'aide du *trempage* et du *poudrage*, certains produits destinés à l'industrie des fleurs artificielles.

Les apprêteurs devraient renoncer à toute manipulation *directe* de la pâte arsenicale, *au battage à la main* de leurs étoffes, et à la vente de pièces *non calendrées*. C'est en partie à ces causes principales que sont dus les accidents. Peut-être ne devrait-on permettre la fabrication et le débit des toiles apprêtées par les verts arsenicaux pour les ouvriers fleuristes, que quand ces produits, quel que soit le mode de leur préparation, contiendraient la substance colorante incorporée et fixée dans leur tissu à un point tel, qu'aucune parcelle de l'enduit ne puisse s'en détacher.

Néanmoins, tant que les ouvriers fleuristes et les apprêteurs d'étoffe continueront à se servir des verts arsenicaux, voici les précautions qu'il est utile, qu'il est indispensable même de leur indiquer :

1° Ne jamais opérer le mélange du vert arsenical avec l'amidon ou d'autres substances à l'*aide de la main*, mais y procéder dans un large vase avec une spatule en bois ou en métal qui traversera le centre d'une plaque de peau ou de parchemin servant de couverture au récipient de la pâte ;

2° Étendre la pâte arsenicale sur l'étoffe à l'aide d'une brosse à dos de bois, haut de 4 centimètres au moins ; l'usage d'un gant en cuir épais serait très utile ;

3° Faire le battage de l'étoffe à la main, d'une manière indirecte, c'est-à-dire, à travers un morceau de forte toile ;

4° Immédiatement après le brossage et le battage de l'étoffe, se laver les mains dans une eau acidulée avec l'acide hydrochlorique et les enduire de poudre de talc ;

5° A cet effet, avoir toujours dans l'atelier, ou dans la chambre où se pratiquent ces opérations, un baquet contenant de l'eau acidulée dans la proportion suivante : une partie d'acide pour 9 parties d'eau et une boîte pleine de talc en poudre ;

6° Laisser un espace de 6 centimètres au moins entre chaque pointe destinée à fixer l'étoffe sur les cadres de bois pendant le séchage ;

7° Dès que le séchage de la pièce d'étoffe est opéré, plier celle-ci en larges rouleaux, de manière à ne déterminer que très peu de cassures, et la porter immédiatement au calendreur ;

8° Recommander aux ouvriers de se frotter les mains avec la poudre de talc, au commencement de la journée, de se les laver à l'eau acidulée et ensuite à l'eau de savon avant de quitter l'atelier, et d'avoir, autant que possible, un pantalon et une blouse de travail ; enfin, leur rappeler de se nettoyer les mains toutes les fois que, pendant le cours de la journée, ils cesseront leur travail pour manger, boire, rentrer dans leur ménage, préparer leurs aliments, soigner leurs enfants, etc. ;

9° Ne pas laisser manger les ouvriers dans l'atelier de travail, n'y pas déposer leurs aliments, et spécialement, quant à ceux qui travaillent *chez eux*, avoir une chambre séparée pour les manipulations et les détails de leur industrie ; ne point coucher ni manger dans cette chambre et n'y point laisser jouer de jeunes enfants ;

10° Porter des sabots, préférablement à des chaussons ou à des souliers usés ;

11° Deux fois au moins par semaine, saupoudrer le sol de l'atelier avec de la sciure ou de la cendre de bois, et l'asperger d'eau avant de le balayer, afin de diminuer la quantité de

débris de verts arsenicaux et la poussière produite pendant le balayage ;

12° Jeter le soir, dans le ruisseau de la rue, les résidus du nettoyage de l'atelier, ainsi que les eaux chargées d'arsénite de cuivre, provenant du lavage des mains des ouvriers ;

13° Aérer convenablement, chez les ouvriers fleuristes, la table où s'opèrent le dédoublage et le montage des feuilles, et conseiller aux ouvrières chargées de ce travail, d'éponger fréquemment les fosses nasales et les lèvres avec de l'eau légèrement acidulée avec l'acide hydrochlorique et de plonger souvent les doigts dans la poudre de talc qui prendra dans la peau la place qu'y occuperait, sans cela, la poussière du sel arsenical (1).

Enfin, comme dernier conseil, on pourrait indiquer aux industriels la manière d'obtenir une assez grande quantité de verts sans avoir recours aux préparations arsenicales ; ils arriveraient à ce résultat en combinant dans des proportions variées divers *bleus*, comme le bleu de Prusse verdâtre, l'indigo, l'outre-mer (bleu *guimet* du commerce), bleu de cobalt, bleu au bois d'Inde, avec certaines matières colorantes jaunes, comme l'acide picrique (amer de Welter), le chromate de plomb, la graine de Perse, etc., et en y ajoutant directement l'acétate de cuivre (verdet raffiné), le vert émeraude (strass, oxyde de chrome, oxyde de cuivre et quelques matières organiques), ainsi qu'un certain nombre de principes colorants verts animaux ou végétaux. L'albumine des œufs ou du sang pourrait parfaitement fixer ces couleurs.

Nous donnons d'autre part l'explication de la planche chromo-lithographiée qui accompagne ce mémoire.

(1) Ces prescriptions, proposées au Conseil de salubrité de la Seine, dans un rapport, fait par moi, au nom d'une Commission dont faisaient partie MM. Bouchardat et Boudet, ont été adoptées dans la séance du 27 mai 1859, et doivent servir de base à l'instruction administrative qui sera rédigée et promulguée à ce sujet.

celui de découpeurs et de monteurs de bouquets. Un grand nombre de petits ménages se livrent, selon des proportions très variées, à tous les détails de cette industrie ; le plus grand nombre, qui ne renferme habituellement que des femmes, se trouve réparti dans les divers ateliers des grands fabricants en gros, pour la France ou pour l'exportation. J'ai déjà dit que le danger le plus grand existait chez les apprêteurs d'étoffes et allait en décroissant chez tous ceux qui maniaient successivement ensuite les étoffes arseniquées. Cet exposé indique d'une manière générale mais suffisante (car on ne peut arriver à un chiffre précis dans une *industrie libre*), la grande quantité d'individus exposés aux accidents que détermine l'emploi des verts arsenicaux chez les ouvriers fleuristes. Le nombre et l'accroissement rapide que ce métier a pris depuis deux années surtout, peut s'expliquer par la facilité que l'ouvrier trouve à s'y livrer sans avoir besoin de faire un apprentissage. En quelques heures, il peut être au courant de sa besogne. J'ajouterai que les caprices de la mode et les demandes du marché ont contribué surtout à ce résultat. Il ne faut pas oublier d'y joindre le prix élevé de la journée, qui, pour les apprêteurs d'étoffes surtout, où les hommes seuls sont employés, peut s'élever de 4 à 6 francs par jour. Ces considérations m'ont paru convenables à présenter pour faire comprendre la réserve qui doit être employée dans les prescriptions de police médicale, qui ont pour but de réglementer cette industrie. Il faut toucher avec précaution à des professions qui font vivre un si grand nombre d'habitants. On verra bientôt ce que l'hygiène et l'administration sont en droit de demander et d'obtenir dans l'intérêt de la santé publique.

Après avoir ainsi exposé la série des opérations dans lesquelles les ouvriers fleuristes manipulent à tous les degrés les verts arsenicaux ; après avoir énuméré, rappelé, décrit même les nombreux accidents ou inconvénients attachés fatalement

à cet emploi, le moment est venu de décrire le nouveau procédé qui permettra à tout le monde, dans un temps donné, de se servir de ces préparations arsenicales sans aucun danger ni inconvénient pour l'ouvrier et le consommateur.

NOUVEAU PROCÉDÉ.

Un industriel fort intelligent, M. Bérard Teuzelin, de Paris, a imaginé une industrie nouvelle basée sur l'emploi du collodion ; je n'ai à parler ici que de ce qui touche aux feuillages artificiels ; ce procédé dépend d'une méthode générale appliquée à l'usage de toutes les couleurs minérales, végétales ou animales ; il consiste en leur incorporation directe dans un collodion spécial. On sait que le collodion est un corps dont la composition peut varier considérablement selon la quantité de coton azotique et d'autres substances qui entrent dans sa préparation. Pendant longtemps, on n'a fait que des collodions contenant 25 pour 100 de matières solides ; la quantité de coton azotique surtout n'y était jamais contenue d'une manière égale et précise. M. Bérard a commencé par rendre cette fabrication rapide et régulière, et il est parvenu à obtenir des collodions contenant jusqu'à 75 pour 100 de coton azotique. Pour arriver à l'incorporation parfaite de toutes les matières colorantes dans le collodion, les verts arsenicaux sont broyés à la molette, à l'aide de l'huile de ricin. On y ajoute, pour adoucir le *ton*, du chromate de plomb, et non pas de l'acide picrique, dont la teinte, dans ce cas, ne *tient* pas. Cette opération faite lentement, dans un atelier privé de courants d'air, donne à peine lieu à la production de quelque poussière ; avec très peu de soins, l'ouvrier peut n'avoir à ses doigts et à ses vêtements aucune trace de coloration verdâtre. Les verts, ainsi préparés, sont mélangés au collodion en proportions voulues, selon les nuances ou les effets à obtenir. Ce mélange s'opère intimement par la concentration du nouveau collodion

coloré au moyen de la distillation qui permet de retirer deux tiers de l'éther employé à la dissolution du coton azotique. L'éther ainsi retiré n'entraîne pas avec lui d'arsenic, et sa vaporisation dans un atelier n'a rien de nuisible. Je m'en suis assuré directement, et avec l'aide de M. Roussel, pharmacien en chef de l'hôpital Necker. Cette opération est indispensable pour obtenir un collodion épais et propre à être étendu sur les toiles et sur les papiers au moyen d'une machine à peu près semblable à celle qui sert à étendre le caoutchouc sur les tissus. Une toile *sans fin*, de 50 a 100 mètres, se déroule successivement et reçoit l'enduit collodionné, qui, en quelques instants, passe à l'état sec. D'où il suit que le séchage de l'étoffe s'opérant vite et de lui-même ne donne plus lieu aux *piqûres* et aux accidents qui, *ailleurs*, en étaient la conséquence obligée. Les verts arsenicaux, ainsi travaillés et appliqués, ne donnent lieu pendant les manipulations que ces opérations nécessitent, à aucune émanation dangereuse ; la pâte arsenicale s'applique sur l'étoffe à l'aide de spatules en verre ou s'étend et coule sur elle par un procédé mécanique régulier qui soustrait la main et les vêtements de l'ouvrier à tout contact avec elle. Cet enduit collodionné est fixé d'une manière définitive sur l'étoffe ou sur le papier, à l'aide du passage au cylindre qui en unit et lisse la surface ; on peut même, en gravant sur les cylindres, tels grains ou tels dessins voulus, les reproduire sur l'enduit qui se dessèche très rapidement et en conserve l'empreinte. Cet enduit n'est pas susceptible de s'écailler ni de tomber en poussière. D'autres fois, les feuilles sont entièrement faites en collodion, sans application sur aucun tissu (1). Il en résulte donc que toutes les opérations de l'apprêtage, du séchage, du découpage, du dédoublage et du montage des feuilles, ne peuvent offrir aucun inconvénient,

(1) Dans le collodion arsenical destiné à la préparation des herbes artificielles, il faut mettre beaucoup de *vert* et au moins 20 pour cent d'huile de ricin.

et conséquemment, aucun danger pour les ouvriers qui sont appelés à manipuler ces produits. Il ne resterait plus à ce propos qu'à savoir si ces préparations collodionnées par les dangers d'inflammation *qu'elles semblent offrir*, par les émanations légèrement éthérées qu'elles répandent, ne présenteraient pas quelques inconvénients ; mais c'est une question incidente qui n'a pas de rapport direct avec l'influence des verts arsenicaux. Tout ce qu'il est juste et permis de dire sur cette industrie nouvelle, c'est que l'expérience a déjà prononcé en faveur du nouveau procédé. Depuis bientôt deux années, l'usine de M. Bérard fonctionne à Crouy-sur-Ourc, je l'ai vu naître et se développer ; j'ai suivi tous les détails de fabrication, non-seulement de ses collodions colorés, mais de tous les autres produits imaginés par l'inventeur, et je dois dire, qu'à Paris, depuis que les feuilles en collodion se sont répandues dans le monde, il n'existe aucun fait qui ait donné naissance à des plaintes et qui ait justifié les craintes de quelques personnes. On peut obtenir à l'aide de ces collodions colorés, tous les tons et toutes les nuances demandées par le commerce. J'ajouterai, enfin, que M. Payen, de l'Institut, a étudié de très près cette industrie et qu'il n'a pas hésité à lui donner son approbation.

§ III. — Police médicale.

Quelle conséquence faudrait-il tirer de l'exposition de ces faits? Ce serait évidemment de remplacer les préparations de verts arsenicaux, qui ont d'inévitables dangers, par celles qui, à l'aide du nouveau procédé, n'en présentent aucun. Cette conclusion toute médicale ne saurait être acceptée par l'industrie, et sauf certains cas exceptionnels où il y a urgence et nécessité d'agir, elle n'est en général jamais accueillie par l'administration. En effet, d'une part, l'industrie nouvelle est brevetée, et d'autre part, si quelques points de

l'usage des verts arsenicaux dans l'industrie des fleurs artificielles présentent dans les circonstances ordinaires des inconvénients et des dangers, il n'est pas démontré qu'avec des soins et l'observation de certaines prescriptions, on ne puisse arriver à la rendre tolérable. En effet, le véritable rôle de la police médicale en fait de professions insalubres ou incommodes, n'est pas de proscrire, mais de chercher incessamment à perfectionner les procédés et à laisser à l'industrie la possession tout entière des substances qu'elle utilise pour nos besoins ou pour nos plaisirs. C'est sous l'influence de ces principes que l'autorité n'a pas défendu l'emploi du carbonate de plomb dans la peinture, ni celui du phosphore blanc dans la fabrication des allumettes chimiques.

Dans cet ordre d'idées, je me suis livré à une série d'expériences dont le but était de savoir, si, en modifiant les conditions du trempage des herbes, de la composition de la pâte chez les apprêteurs d'étoffes, du brossage et du séchage de l'étoffe, on pourrait arriver à un résultat tel que la tolérance remplaçât l'interdiction.

Quant aux fabricants d'herbes, j'ai mélangé en proportions diverses le sel arsenical à la gomme, à la colle de Flandre, à l'essence de térébenthine (la glycérine n'a pu s'y unir), mais il suit de ces essais, qu'à part le prix de revient plus élevé, on n'obtient jamais qu'un enduit qui, quand il est desséché, a toujours une très grande tendance à se détacher et à se réduire plus ou moins promptement en poussière. Rien ne saurait modifier le poudrage qui donne, en effet, une nuance particulière aux objets, mais qui constitue un procédé très vicieux.

En conservant pour base principale les verts arsenicaux, je n'ai pas été plus heureux dans les tentatives que j'ai faites pour obtenir une préparation qui, chez les apprêteurs, appliquée à faire les feuilles des diverses fleurs, peut y adhérer d'une manière solide et permanente ; la méthode la plus défectueuse, et malheureusement la plus répandue, est celle qui consiste dans

l'emploi de l'amidon ; cet enduit se dessèche avec rapidité, ne pénètre que très superficiellement dans l'étoffe, et dès qu'on la débite au mètre ou qu'on la travaille à l'emporte-pièce, il s'en détache la poussière que j'ai précédemment signalée. L'addition de la gomme arabique donne un assez bon résultat, mais le prix de revient est six fois plus cher qu'avec l'amidon ; et il ne faut pas oublier que la question du prix est *capitale*. Le mélange de la gélatine produit une adhérence momentanée assez grande ; mais cette adhérence ne dure pas. Le seul moyen qui garantit l'ouvrier de beaucoup d'accidents, c'est le calendrage de l'étoffe, et c'est grâce à lui et à une série de précautions adressées à chacune des causes d'accidents qu'il deviendra permis d'établir les conditions de la tolérance.

C'est à l'énoncé de ces conditions que je vais consacrer la dernière partie de ce mémoire, celle de la police médicale, appliquée à l'industrie des ouvriers fleuristes, à propos de l'usage des verts arsenicaux. Y a-t-il, en effet, des motifs d'agir ? L'hygiène et l'autorité qui doit veiller à tous les intérêts de la santé publique, doivent-ils intervenir dans cette circonstance ? Pour ma part, l'observation des faits ne m'a pas disposé à une opinion aussi tempérante que celle des auteurs qui m'ont précédé et qui ont traité le même sujet. Le temps et les circonstances ont changé ; il y a surtout dans l'industrie de l'apprêteur d'étoffe et dans les conséquences attachées à l'emploi de ses produits, des faits nouveaux, des accidents graves, qui méritent toute l'attention du médecin et de l'administrateur. Nul doute sur les affections de la peau, sur les ulcérations douloureuses et de longue durée, sur l'action des poussières inspirées, sur les accidents intérieurs, multiples et mieux observés. A côté de cela, n'est-ce pas un danger permanent que celui de laisser constamment à la disposition d'une quantité considérable d'ouvriers, une masse de substances toxiques ; de voir ce poison répandu dans

l'intérieur des ménages, à la portée des enfants et menaçant toujours leur santé ou leur vie? N'y a-t-il pas, en poussant plus loin l'analyse, un inconvénient déjà signalé pour les recherches médico-légales dans cette quantité de poussières, d'ordures et de liquides mélangés d'acide arsénieux qui sont chaque jour confondus sur la voie publique avec les autres immondices de toute nature?

Une exception favorable en fait de tolérance pourrait, sans doute, être accordée dans les circonstances spéciales, comme celles où M. le docteur de Piétra Santa a observé. Au centre d'une prison, dont les ouvriers sont soumis à une surveillance rigoureuse, et obligés de se soumettre à toutes prescriptions venues d'en haut; là, où ils ont un atelier spécial dans lequel ils ne mangent ni ne couchent jamais; là, où en fait de prophylaxie, tout peut être prévu et doit être exécuté; là, on peut tolérer certaines industries et certains procédés; mais il y aurait danger de conclure de la même façon vis-à-vis de l'industrie libre, sans surveillance, sans conseil, livrée à toutes les nécessités impérieuses des besoins de la vie de chaque jour, de l'emploi des procédés et des substances les moins coûteux, et il faut le dire aussi, de l'industrie libre pratiquée dans une classe où les soins, même élémentaires, de la propreté sont presque tout à fait inconnus. Ce n'est donc pas dans de semblables conditions favorables à l'observation, sous un certain point de vue, que l'on peut voir le mal dans toute son intensité, dans toutes ses fâcheuses influences. Il s'ensuit que, d'après ce qui s'y passe, on ne pourra prescrire les règles complètes de la thérapeutique médicale et administrative. Pour y arriver d'une manière logique, il faut suivre pas à pas et reprendre une à une toutes les causes d'insalubrité et placer ainsi le remède à côté du mal.

Il n'appartient qu'aux Conseils d'hygiène de proposer à l'autorité des projets d'ordonnances ou d'instructions, quand il s'agit de réglementer ou d'assainir une profession. Je me

bornerai donc ici à résumer les *desiderata* de la médecine en face des accidents que j'ai signalés, et à énumérer les conditions que je crois les plus propres à tempérer les inconvénients de l'emploi des verts arsenicaux chez les fleuristes.

Il serait à souhaiter que l'autorité interdît d'une manière absolue la fabrication des herbes artificielles à l'aide d'une solution des verts arsenicaux, dits verts anglais, verts de Schweinfurst ou autres verts à base d'arsenic, opérée, soit à l'eau, soit à l'huile, ou même à l'essence de térébenthine, dans le but de colorer, à l'aide du *trempage* et du *poudrage*, certains produits destinés à l'industrie des fleurs artificielles.

Les apprêteurs devraient renoncer à toute manipulation *directe* de la pâte arsenicale, *au battage à la main* de leurs étoffes, et à la vente de pièces *non calendrées*. C'est en partie à ces causes principales que sont dus les accidents. Peut-être ne devrait-on permettre la fabrication et le débit des toiles apprêtées par les verts arsenicaux pour les ouvriers fleuristes, que quand ces produits, quel que soit le mode de leur préparation, contiendraient la substance colorante incorporée et fixée dans leur tissu à un point tel, qu'aucune parcelle de l'enduit ne puisse s'en détacher.

Néanmoins, tant que les ouvriers fleuristes et les apprêteurs d'étoffe continueront à se servir des verts arsenicaux, voici les précautions qu'il est utile, qu'il est indispensable même de leur indiquer :

1° Ne jamais opérer le mélange du vert arsenical avec l'amidon ou d'autres substances à l'*aide de la main*, mais y procéder dans un large vase avec une spatule en bois ou en métal qui traversera le centre d'une plaque de peau ou de parchemin servant de couverture au récipient de la pâte ;

2° Étendre la pâte arsenicale sur l'étoffe à l'aide d'une brosse à dos de bois, haut de 4 centimètres au moins ; l'usage d'un gant en cuir épais serait très utile ;

le pénis de l'accusé des excroissances et des ulcérations. Le 29, la gangrène se déclara et elle mourut le 5 novembre, treize jours après le viol supposé. L'autopsie fut faite le 7, et voici ce que j'ai remarqué : toutes les parties molles des parties sexuelles étaient gangrenées, l'urèthre, les lèvres, l'orifice du vagin, à la profondeur de deux pouces; le rectum et les fesses sont aussi gangrenés; la surface externe de la vessie montre plusieurs plaques inflammatoires et la membrane interne est couverte d'une couche de pus. »

De plus en plus convaincu par les réponses que j'avais reçues, j'adressai au juge la lettre suivante :

Dublin, 30 janvier 1858.

MYLORD,

Je me permets de vous accuser réception de votre note du 23; j'ai pu aussi lire la lettre que vous avez adressée à M. Lawrence; je me suis aussi mis en rapport avec M. Cobbett, défenseur de l'accusé, j'ai pris connaissance des dépositions des témoins dans le procès d'Amos; de plus, j'ai reçu les réponses à la circulaire que j'avais adressée à plusieurs des médecins et professeurs les plus distingués, comme chirurgiens et experts en médecine légale, et il résulte, de toutes les recherches que j'ai faites, la conviction pleine et entière que Mary Johnson est morte d'une maladie qui n'a été causée ni par la violence, ni par une maladie vénérienne. Dans les efforts que je fais pour éclaircir ce cas à Votre Seigneurie, j'éprouve la même difficulté qu'éprouverait un jurisconsulte voulant me faire comprendre les subtilités d'un texte de loi. Dans les deux cas, l'intelligence a besoin d'être depuis longtemps préparée. Votre Seigneurie considère comme un fait concluant la rupture du périnée, la déchirure des parties génitales et le silence que la petite fille a gardé pendant plusieurs jours. Pour ce qui a trait à la première de ces raisons, je crois qu'il est facile de détromper Votre Seigneurie. Le périnée est la cloison qui sépare le vagin de l'anus, c'est une partie très riche en nerfs et vaisseaux et tellement sensible qu'une solution de continuité ne peut avoir lieu sans hémorrhagie et surtout sans une douleur des plus aiguës. Quelques accoucheurs qui, en raison de leur spécialité, se sont occupés de l'anatomie de cette région, déclarent que la rupture du périnée, chez une fille bien portante de l'âge de la victime, ne pouvait être produite par le pénis; d'autres qui admettent la possibilité de cette rupture, considèrent en même temps qu'un accident de cette nature est des plus invraisemblables. Eh bien, même en considérant comme possible ce déchirement affreux dans lequel le vagin et le rectum sont réunis, j'affirme sans crainte, et mon opinion est celle des plus illustres médecins de l'An-

gleterre, que si Mary Johnson n'était pas plongée dans un sommeil narcotique ou anesthésique, elle aurait dû pousser des cris violents, n'aurait pu s'empêcher de se débattre convulsivement et aurait éprouvé une perte abondante de sang.

De plus, il ressort de la déposition de madame Handcock qui couchait avec son mari et son enfant à un mètre de distance de l'accusé, que la petite fille ne fit aucune plainte, qu'elle ne fut dérangée pendant la nuit par aucun bruit de lutte, et il paraît que la maîtresse de l'enfant, madame Handcock, fit serment d'avoir mis des draps blancs au lit de ses domestiques, d'avoir fait un paquet le matin du vendredi pour transporter la literie à Wigan, et qu'elle ne remarqua pas de taches, pas plus que le samedi, le dimanche et le lundi.

En conséquence de toutes ces observations, je puis affirmer, mylord, que si Mary Johnson avait été blessée comme il résulte des dépositions faites dans le procès, et comme Votre Seigneurie le croit, il y aurait eu une hémorrhagie considérable qui aurait immanquablement sali les draps. Le mardi suivant, quatre jours après le prétendu viol, on remarqua quelques taches de sang dans le lit dressé dans la baraque de Wigan ; mais aussi il est prouvé par des témoins que Amos Greenwood n'avait pas couché avec la petite fille depuis trois nuits. De plus, ces taches de sang ne furent découvertes que lorsque l'enfant était considérée comme malade et avait été examinée par un médecin. M. Cobbett m'écrit que madame Handcock a prouvé jusqu'à l'évidence que ses deux domestiques couchaient avec des vêtements de nuit, et il ajoute que l'on ne saurait tirer des conclusions de l'état des vêtements de l'accusé qui aurait pu les cacher, mais que ceux de la petite fille furent examinés et l'on ne trouva dessus ni sang, ni taches.

Admettant que toutes ces violences eussent eu lieu, mon opinion et l'opinion de tous les praticiens dont l'avis peut avoir du poids est, qu'il aurait été impossible à cette petite fille de se lever le matin et de faire son travail habituel au moins pendant deux jours, surtout sans se plaindre. Il faut aussi remarquer que dans les cas de rupture du périnée, il y a presque toujours incontinence des matières fécales, ce qui n'aurait pas manqué d'attirer l'attention des personnes vivant avec Mary Johnson. Il n'a pas été prouvé qu'il y eût eu déchirure, car lorsque l'on fit venir le cinquième jour un M. Jameson, aide de M. Pickford, médecin à Heywood, il est évident que d'après l'état d'ulcération, de pourriture et de gangrène dans lequel se trouvaient les parties, il ne pouvait affirmer si la rupture du périnée était le résultat d'une lacération ou de l'ulcération. Pour ce qui touche M. Jameson, voici dans quels termes M. Cobbett en parle : « Ce M. Jameson dépose que les parties étaient fortement contusionnées et déchirées, et qu'il y avait aussi un écou-

lement purulent ; qu'il ne peut préciser si cet écoulement est causé par une vaginite ou par une maladie syphilitique, qu'il pense que cet écoulement est vénérien et que son opinion est qu'une gonorrhée peut dégénérer en syphilis. »

Mylord, je ne connais ni l'âge, ni l'expérience, ni les titres de ce monsieur ; mais je puis certifier à Votre Seigneurie que, si un étudiant passant un examen faisait une pareille réponse, il serait refusé sans merci. D'après les recherches que j'ai faites, M. Jameson n'appartient à aucune école de médecine ou chirurgie d'Angleterre ou d'Irlande, et j'ai appris qu'il avait été ou est pharmacien à Heywood, et sert, dans l'occasion, d'aide à M. Pickford : mais je présume que Votre Seigneurie a dû s'assurer à quel titre et en vertu de quelles études pathologiques M. Jameson pouvait être appelé comme expert, à donner son avis, dans une question de vie ou de mort pour l'accusé, et surtout dans un des cas les plus difficiles et les plus compliqués de la médecine légale.

M. Pickford, le médecin à qui M. Jameson sert d'aide, ne fut appelé auprès de l'enfant que peu de temps avant sa mort et dans un moment où (s'il faut s'en rapporter aux dépositions) il était impossible pour lui de préciser la cause de la mort. L'enfant, paraît-il, fut soigné pour une maladie syphilitique, et si les soins ont consisté dans un traitement mercuriel, toute personne compétente assurera à Votre Seigneurie que le mercure était plus propre à activer la maladie qu'à en amener la guérison. Dans les dépositions faites par M. Jameson ou M. Pickford il n'y a pas eu le plus léger effort pour définir la nature des ulcérations. Tous les détails se résument à dire que les organes génito-urinaires étaient dans un état d'ulcération, de pourriture et de gangrène, mais ces symptômes sont loin de constituer une maladie syphilitique, parce qu'ils se trouvent réunis sur les organes de la génération chez une fille. Il est prouvé aussi que, lors de la première visite de M. Jameson, le cinquième jour, il y avait de larges ulcérations sur les lèvres, sur le périnée jusqu'au rectum et un écoulement par le vagin. Or, cet écoulement purulent peut être produit par une gonorrhée, une leucorrhée, une vaginite ou un *noma pudendi*, mais jamais il n'a été un symptôme de syphilis. D'après les meilleures autorités, la maladie, lorsque M. Jameson a été appelé, remontait à deux jours. Quant à l'accusé, tout ce que je puis apprendre sur son compte, c'est que, examiné le 29 octobre par M. Jameson, celui-ci trouva des excroissances et des ulcérations syphilitiques, et ce serait une preuve de plus en faveur de l'accusé, car il n'aurait pu commettre le viol sans se faire beaucoup de mal.

Votre Seigneurie déclare que le jury était convaincu que les faits racontés par l'enfant étaient véridiques ; mais le jury n'a pas vu

l'enfant. Et pendant que je suis sur ce sujet, je vous prie de prendre connaissance des faits arrivés dans les différents procès que je raconte sous le titre de *Leucorrhées des enfants*, et je vous renvoie surtout à l'opinion de sir A. Cooper que j'ai transcrite dans tous ses détails dans la préface, dans laquelle il avance que bien des gens ont été pendus par suite d'une méprise comme celle qui, selon moi, a lieu dans le cas de Mary Johnson. Cette enfant rencontra sa mère le 23 octobre et ne fit pas la moindre plainte sur la nuit horrible qu'elle aurait dû passer. Elle n'en parla pas davantage à madame Handcock avec qui elle resta trois jours, et ce n'est que lorsqu'une femme nommée Buthenvorth s'aperçut de son état, que l'on sut qu'elle était malade; et d'après le procès, c'est deux jours après cette découverte qu'elle déclara avoir subi des violences. Cette déclaration a-t-elle été la conséquence des insinuations de femmes qui l'entouraient, ou bien est-ce une déclaration volontaire de l'enfant? Voilà ce qui n'est pas prouvé; car il arrive toujours quand une mère ou une amie trouve chez une enfant un écoulement vaginal, qu'elle conclut à un crime, et elle ne se contente pas d'interroger l'enfant, mais encore elle lui parle de crime, on punit la malade jusqu'à ce qu'elle ait avoué un acte qu'elle n'a jamais commis. Cette opinion est celle de tous les médecins, et j'ai de nombreuses observations à l'appui. Dans toutes les erreurs judiciaires qui sont à ma connaissance la maladie est toujours découverte par un tiers, et c'est invariablement la même série de questions qui fait avouer à l'enfant ce qu'elle n'a jamais ni vu ni connu.

M. Cobbett, dans sa lettre, répondant à mes questions sur la manière dont les premières informations furent obtenues de l'enfant, dit : « Quand on a demandé à l'enfant : Quelqu'un a-t-il passé ses mains sous vos jupes? elle a commencé par déclarer qu'on ne lui avait jamais rien fait. Quelque garçon a-t-il joué avec toi? elle répondit : Non. On lui dit que, si elle ne disait pas la vérité, elle mourrait, que rien ne pourrait lui être donné pour la soulager, qu'elle serait encore plus malade, etc., etc. C'est alors qu'elle dit que dans la nuit du jeudi, Amos Greenwood s'était couché sur elle et lui avait fait très mal. « Je fais observer que cet aveu a été obtenu au moyen d'insinuations, de promesses et de menaces, et quelles menaces? de la laisser mourir, si elle n'accusait pas quelqu'un ! Voilà tout ce que j'ai pu recueillir sur ce qui s'est passé, mais que de questions a-t-on dû faire? qui peut savoir quels sont les noms qui lui ont été, j'oserai dire, imposés; ma conviction est, que sans toutes ces menées, cette enfant serait morte sans accuser qui que ce soit. Je me permettrai de plus de faire observer à Votre Seigneurie que cette enfant n'avait aucun motif de cacher à ses parents ou maîtres l'état épouvantable dans lequel elle se trouvait, le vagin

déchiré et lacéré et le périnée fendu jusqu'au rectum, car elle n'était influencée ni par l'amour, ni par la passion, ni par la crainte. J'en appelle à vous, mylord, non comme à un juge et à un jurisconsulte, mais comme à un être de nature humaine, est-il possible, si cette enfant avait été déchirée comme on le dit, qu'elle eût pu le cacher à tous les regards pendant quatre jours?

M. Winnard m'informe que lorsque Greenwood se vit accuser du crime, il alla immédiatement devant la jeune fille, le nia énergiquement et demanda qu'on fît venir un officier de police.

J'appellerai l'attention de Votre Seigneurie sur ce qui est arrivé à Manchester en l'année 1791. La mère d'une petite fille de quatre ans s'aperçut que les parties sexuelles étaient ulcérées et enflammées; or, cette enfant avait couché deux ou trois nuits avec un garçon de quatorze ans, et s'était plainte d'avoir été blessée par lui. Dix jours après la découverte de la maladie la petite fille mourut après avoir reçu les soins de M. Ward, chirurgien des plus distingués, attaché à l'hôpital de Manchester. Voici le récit qu'il a laissé de ce cas : « Les circonstances du procès ayant été prouvées à la satisfaction du jury (1) et étant corroborées par mon opinion, que la mort avait pour cause des violences, un verdict de meurtre fut rendu contre ce garçon. » Dans l'intervalle qui sépara l'enquête à Manchester et le procès à Lancaster, plusieurs autres cas mortels se présentèrent et, chose qui fait le plus grand honneur à ce chirurgien, il n'hésita pas à déclarer qu'il s'était trompé, il donna les raisons qui le faisaient changer de conviction, et ce garçon fut acquitté.

Il y a sur cette maladie un travail de M. Kinder Wood, chirurgien à Oldham, qui fut communiqué par feu Abernethy à la Société médico-chirurgicale de Londres en 1815. J'ai prié M. Lawrence d'en envoyer une copie à Votre Seigneurie. Dans les cas observés par M. Wood, les symptômes sont calqués sur ceux de Mary Johnson, et sur douze observations, dix ont eu pour terminaison la mort. M. Wood ajoute : « Lorsque l'ulcération est profonde et étendue, je n'ai jamais vu le malade guérir et j'ai vu l'ulcération faire des progrès tant qu'il restait un peu de vie chez le sujet. Dans un des cas, le périnée était enflammé et couvert d'aphthes qui avaient incrusté l'anus, l'écoulement était abondant, séreux et infect, et le haut des cuisses était excorié. » Il faut remarquer que dans presque tous les cas de cette affection, ou de simple vaginite, le symptôme qui attire le premier l'attention est l'excoriation des cuisses; or, je trouve dans l'original de la déposition de madame Handcock la déclaration suivante: « Dans la nuit du dimanche 25, à Wigan,

(1) Le jury d'accusation.

Mary Johnson dit devant l'accusé que ses cuisses lui faisaient mal et il est évident que les excoriations des cuisses, premier symptôme observé dans le cas de Mary Johnson, ne sont pas une preuve de viol ou de syphilis. Il me semble que cette enfant parlant en présence de l'accusé de ses souffrances, sans proférer la moindre récrimination contre lui et niant pendant trois jours ce qu'on voulait lui faire dire, prouve combien l'accusation est incompatible avec la vérité. »

Dans l'observation de Wood le périnée était très endommagé, la maladie s'étendait profondément autour de l'anus et les ulcérations étaient profondes, de mauvais aspect et suintaient un pus séreux et infect.

Permettez-moi maintenant, mylord, d'appeler votre attention sur les réflexions suivantes de cet homme, si profond observateur. Lorsqu'il parle des parents qui accusent des individus d'avoir violé des enfants, il dit que ces cas sont extrêmement fréquents, et l'on ne saurait douter que cette maladie ait été souvent prise dans des procès comme la preuve de violences et de maladies syphilitiques. J'ai le regret de dire que ces cas, qui semblent avoir été donnés pour éclairer l'esprit des juges dans le procès de Mary Johnson, ne se trouvent pas signalés dans le seul ouvrage de médecine légale, auquel les gens de loi ont recours, et cependant ils se trouvent cités dans les ouvrages qui existent dans d'autres pays.

Il est évident que si les médecins qui furent appelés lorsque la maladie était très avancée, ignoraient les cas cités par Percival et Kinder Wood, il est évident, dis-je, qu'ils n'étaient pas dans les conditions voulues pour que leur témoignage fût accepté, et ils devaient se tromper dans leur diagnostic, comme M. Ward l'avait fait il y a soixante-sept ans, comme ce praticien cité par sir A. Cooper, et comme le médecin dont M. Lawrence me parle dans sa lettre.

Aussitôt que je fus informé des noms des médecins qui avaient déposé, j'écrivis à M. Pickford de Heywood et à M. Winnard de Wigan. Je désirais savoir du premier quel traitement M. Jameson avait employé et s'il connaissait les observations citées ci-dessus, les cas décrits par Kinder Wood, d'une maladie connue sous le nom de *noma pudendi*.

M. Winnard, de Wigan, qui le premier vit l'enfant au début de l'affection et qui aurait dû, quelle qu'eût été la légèreté de son examen, remarquer la déchirure du périnée, m'a donné les détails suvants :

Deux femmes m'apportèrent Mary Johnson le 26 octobre en me demandant quelque chose pour elle, car elle était très enflammée. Ayant ouvert les lèvres, je remarquai l'inflammation du vagin, le gonflement des lèvres qui avaient des points ulcérés de grandeur

variable ; je formulai une lotion astringente et une purgation. Dans l'après-midi du même jour les deux femmes revinrent me demander si la maladie pouvait être causée par une pièce de 50 centimes que la petite fille aurait avalée. Je répondis que non, que l'enfant était très malade et exigeait de très grands soins. Plusieurs jours après, un agent de police vint me demander de certifier la maladie dont la petite fille était atteinte ; je refusai, car je ne me sentais pas éclairé par l'examen que j'avais fait de la malade, et je n'en entendis plus parler jusqu'au moment où je fus assigné à comparaître aux assises; et l'officier de police qui vint me chercher m'apprit que, la gangrène s'étant déclarée, la fille était morte, et il y avait un individu accusé du crime. Devant les juges je déclarai que j'avais examiné la malade légèrement, que le cas m'avait paru être une vaginite très intense et que les personnes qui l'avaient amenée deux fois ne m'avaient pas parlé de viol ni de crime. De plus, lorsque ces gens étaient à Wigan, ils vivaient dans un petit faubourg extrêmement sale et malpropre appelé le Marché aux porcs ; dans ce faubourg j'avais alors un cas intense de vaginite qui n'avait cédé qu'à des cautérisations répétées. Selon moi, le virus syphilitique mis en contact avec une muqueuse excoriée avait pu produire les phénomènes que j'avais observés chez l'enfant, toutefois il y avait des exemples de vaginites suivies de gangrène et d'ulcérations, accidents se manifestant surtout chez les enfants de deux à cinq ans. Ce témoignage, convenablement interprété devant le jury, aurait suffi pour prouver que Mary Johnson était depuis le jeudi, jour du prétendu crime, sous l'influence d'une maladie parfaitement connue et qui frappe les enfants de son âge et dans les conditions d'hygiène qui l'entouraient. D'après ce qui précède, il me paraît impossible que M. Winnard eût laissé passer sans la voir une rupture même partielle du périnée, et il n'est pas étonnant, d'après la marche rapide de cette maladie, qu'une personne prévenue qu'il y avait eu viol et ignorant la marche de cette affection, ait pu se méprendre et considérer comme le résultat d'un crime ce qui n'était que la conséquence de la gangrène. De plus, M. Winnard n'a pas assisté à l'autopsie.

J'ai aussi reçu les réponses de MM. Pickford et Jameson qui disent : « Je dois avouer que je ne connaissais pas les cas mortels dont vous me parlez dans votre lettre et je n'en avais jamais lu la description, de sorte que je ne puis dire s'ils se rapportaient au cas de Mary Johnson. » Je trouve ceci très fort (car à la page 602 du *Vade-mecum des médecins*, par M. Drutt, 7ᵉ édition), cette maladie est décrite presque dans les mêmes termes employés par ces messieurs et je crois que cet ouvrage se trouve entre les mains de tout médecin d'Angleterre et d'Irlande.

Quoique Votre Seigneurie connaisse déjà la déposition de M. Pick-

ford, je me permettrai d'en relever le passage suivant qui, selon lui, est le rapport qu'il a fait devant le jury: « Lorsque je vis Mary Johnson la première fois, ce fut le 30 octobre 1857. Je remarquai que la gangrène commençait à s'étendre à la partie supérieure des organes sexuels: la partie inférieure était occupée par un vaste ulcère phagédénique qui s'étendait jusqu'aux fesses. Je la revis le 1er novembre et toutes les chairs entre le pubis et le sacrum étaient en gangrène. Ma troisième et dernière visite eut lieu le 4 novembre et la peau de ses fesses était tombée sur un espace de plusieurs pouces et avait mis à nu le tissu cellulaire qui était noir. L'enfant mourut le 5, et le 7 M. Taylor, chirurgien de la ville, M. Jameson et moi nous fîmes l'autopsie : à l'examen extérieur la mortification des parties sexuelles s'était étendue du pubis au sacrum. Le *mons Veneris*, les grandes et petites lèvres, l'urèthre, l'orifice vaginal ne formaient qu'une masse gangrenée très profondément, ainsi que l'anus, le rectum et les fesses ; ayant ouvert l'abdomen et enlevé les pubis, nous trouvâmes la vessie vide et un peu enflammée à l'extérieur, tandis que l'intérieur était semé de plaques enflammées et toute la muqueuse recouverte d'une matière purulente; l'utérus n'offrait rien d'anormal. »

Ceci est très bien. Vous n'avez qu'à présenter cette description à un jury de médecins compétents et ils décideront tous que Mary Johnson est morte du *noma pudendi*. Toutefois, M. Pickford ajoute ce qui suit et je suis convaincu qu'il ne l'aurait pas dit s'il n'avait été dominé par une idée préconçue: « La conclusion de l'examen auquel nous venions de nous livrer fut que la mort de Mary Johnson avait pour cause la gangrène des parties sexuelles, laquelle gangrène était le résultat de violences excessives ou d'infection vénérienne et probablement des deux à la fois. »

Il n'est pas nécessaire de reproduire entièrement la déposition de M. Jameson, mais en voici un extrait: « Le 27 octobre, Betty Handcock m'avait raconté que Mary Johnson avait été violée par Amos Greenwood dans la nuit du jeudi; je me rendis dans la chambre où était couchée la malade et je lui demandai avant de l'examiner de me raconter tout ce qui s'était passé et toute la vérité. Elle commença par dire que pendant la nuit du jeudi elle se réveilla et trouva Amos Greenwood couché sur elle, et qu'il avait mis sa verge dans elle, qu'il resta à remuer à peu près une *demi-heure*, elle lui dit souvent de s'ôter, mais qu'il continua et un instant avant de s'ôter il lui fit très mal et il lui sembla qu'on l'avait comme fendue avec un couteau. »

De ce qui précède, nous voyons que M. Jameson, au lieu d'agir comme un médecin et d'examiner l'enfant, commence par s'informer de l'histoire et qu'il se *prépare* à trouver une déchirure des parties

sexuelles. Nous voyons aussi, et j'attire d'une façon particulière l'attention de Votre Seigneurie sur ce fait, que, d'après la déclaration de M. Jameson, que l'enfant fut réveillée par l'accusé qui était couché sur elle et qu'il resta une *demi-heure* dans cette position ; en conséquence, le crime n'a pu être commis que longtemps *après que* les Handcock, *qui occupaient un lit à un mètre* de celui occupé par les domestiques, fussent *couchés !* Croyez-vous, mylord, possible que tout cela se soit passé sans lutte et que cette enfant qui, pour me servir de son expression, se sentait fendue comme avec un couteau, n'aurait pas demandé des secours à sa maîtresse.

Le reste de la déposition de M. Jameson dit : « Que l'accusé fut amené et *comme on devait s'y attendre, nia tout;* mais que l'ayant examiné, il trouva le prépuce couvert d'excroissances, le gland ulcéré sur plusieurs points, et un écoulement infect provenait de ces ulcérations. » Voilà la première fois que je vois des ulcérations vénériennes donner un pus infect, si ce n'est lorsqu'il y a gangrène, et il est évident que dans ce cas cela ne pouvait être. Mais l'expression employée par M. Jameson rime trop bien avec l'écoulement infect, résultant de la gangrène de la petite fille qui avait dû être violée par l'accusé. Voici la description du cas, faite par M. Jameson : « Je trouvai les organes génitaux externes très enflés et enflammés et je remarquai *par-ci par-là de petits ulcères ;* il s'écoulait du vagin une matière sanieuse, la malade souffrait beaucoup, le périnée étant *déchiré*. J'atteignais facilement l'utérus, l'hymen était brisé et l'écoulement avait irrité les parties voisines. » Les petits ulcères par-ci par-là étaient des ulcérations décrites par les auteurs qui ont écrit sur ce sujet, mais n'étaient causés ni par le viol ni par une syphilis. Quant à la *déchirure* du périnée, il n'était pas possible au plus habile médecin de dire si la solution de continuité, à ce moment, était le résultat de l'*ulcération* ou de la *lacération*. Le traitement employé par lui fut le mercure, jusqu'à ce que M. Pickford le remplaçât par le quinquina.

Voici comment M. Pickford s'exprime sur les détails qui lui furent donnés par son aide : « C'est, autant que je puis me le rappeler, le 28 octobre, que M. Jameson me parla pour la première fois du cas de Mary Johnson, et en me décrivant ce qu'il avait observé, il ajoutait qu'à sa première visite, le périnée était déchiré et que, par suite de cette solution de continuité, les parties sexuelles avaient l'aspect de la plaie faite à un porc lorsque le boucher lui ouvre la gorge, et que par conséquent le cas de Mary Johnson n'était pas un cas de *noma pudendi*. » Or, nous savons que M. Jameson fit serment, dans sa déposition, que, à sa *première* visite, il trouva une ulcération considérable occupant les lèvres et le périnée jusqu'au rectum. Selon lui, elle était atteinte d'affection vénérienne, de syphilis,

il y avait une ulcération qui s'étendait du mont de Vénus au rectum; je ne crois pas que les bouchers d'Irlande ou d'aucun autre pays, fassent des incisions qui aient du rapport avec un état pareil.

Dans tout ce qui s'est passé, deux choses surtout m'ont frappé : 1° l'état de démoralisation de ces gens qui font coucher les domestiques des deux sexes ensemble ; 2° l'emploi du mercure qui était contre-indiqué dans les deux cas de viol ou de *noma pudendi*.

Pour ce qui concerne la défense du prévenu, elle n'a pas existé, M. Cobbett, désigné d'office par la cour, n'a pas eu le temps d'étudier sa cause. Je me permettrai de faire observer que lorsqu'on fait défendre un accusé aux frais du pays, cette défense devrait être convenablement faite, et si Amos avait été riche, il aurait eu un avoué et un conseil qui auraient présenté cette affaire sous une toute autre apparence et qui, par des recherches habilement faites, auraient su prouver que Mary Johnson était morte d'une maladie d'origine naturelle.

Il y a peu d'avocats suffisamment versés dans l'étude de la médecine légale pour aller au fond d'une question sans de sérieuses recherches.

Il ne me reste plus qu'à remercier Votre Excellence pour la complaisance qu'elle a daigné me montrer, et à lui mettre sous les yeux la série de questions que j'ai adressées à plusieurs de mes confrères les plus haut placés par leur mérite ; et tous, excepté deux, dont j'ai commenté les réponses, sont d'avis que la maladie de la petite fille n'a pas été causée par des rapports sexuels.

Si l'innocence de l'accusé ressort de toutes les communications que j'ai pu réunir, Votre Excellence comprendra que les amis de Mary Johnson et de l'accusé éprouveront une grande satisfaction. Mon principal désir et mon but sont d'empêcher que ce procès ne serve d'exemple à l'avenir, et alors même que je n'aurais pas porté la conviction dans l'esprit de Votre Seigneurie, j'ai la conscience d'avoir accompli un devoir : que si elle reconnaissait qu'il y a eu erreur judiciaire, je suis certain qu'elle m'encouragerait dans mes démarches pour arriver à la révision du procès.

Pour ce qui regarde le prisonnier, je ne m'intéresse nullement à lui, je n'intercède que pour la cause de la vérité, de la justice et de la science médicale.

Ci-joint la liste des demandes que j'ai envoyées et des réponses qui ont été faites par les médecins les plus distingués de ce pays. Je garde soigneusement par devers moi les documents originaux.

Questions.

1° La rupture du périnée peut-elle se faire de la manière décrite précédemment; ou bien avez-vous connaissance de cas de viol dans lesquels elle soit survenue?

2° Le juge ayant accordé la plus grande confiance au fait de la rupture du périnée par le viol, pensez-vous que la rupture du périnée aurait pu se faire, sans résistance de la part de l'enfant, sans expression de douleur, sans cris plus que suffisants pour réveiller trois personnes dormant *à un mètre* du lit où se passait la scène?

3° La rupture du périnée chez une enfant violée causerait-elle une hémorrhagie suffisante pour tacher la chemise ou les draps; quelle conclusion tirer de l'absence de ce signe?

4° Si le périnée eût été déchiré, le vagin et les parties voisines lacérées et contusionnées (ainsi qu'on l'a observé cinq jours après le crime supposé), pensez-vous qu'une petite fille de neuf ans aurait pu se lever le matin, vaquer à ses occupations habituelles, sans proférer pendant trois jours la moindre plainte?

5° Une maladie syphilitique, quatre jours après la contagion, fût-ce chez une petite fille, présente-t-elle les caractères qui ont été décrits?

6° Avez-vous connaissance d'une maladie qui apparaît spontanément et qui peut se terminer par la mort en présentant les phénomènes décrits dans les documents qui précèdent?

7° Quelle confiance doit-on ajouter au témoignage d'une enfant quant il s'agit de rapports sexuels et lorsque les soupçons ne s'élèvent que plusieurs jours après le crime supposé?

8° A quoi attribuez-vous la mort de Mary Johnson?

Réponses.

D'Alfred M'Clintock, médecin en chef de l'hospice des Cliniques de Dublin :

« 1° Je ne crois pas que le périnée puisse se déchirer de la manière décrite, et je n'ai jamais entendu parler de viol suivi de ce résultat.

» 2° Non.

» 3° Je crois qu'un viol suffisant pour rompre le périnée doit se révéler par des taches de sang sur la chemise et les draps; si ces taches ont manqué, il n'a pas pu y avoir de viol.

» 4° Il est impossible que les choses se fussent passées de la sorte.

» 5° Je n'ai jamais vu la syphilis produire les désordres constatés

à l'autopsie et je suis convaincu que ces désordres ont été faussement attribués à des violences.

» 6° Oui, il existe une forme de gangrène spontanée qui s'étend avec rapidité et produit une destruction profonde sur toutes les parties qu'elle atteint.

» 7° Je n'ajouterais aucune confiance au témoignage de l'enfant, s'il n'était corroboré par des preuves directes.

» 8° On doit attribuer la mort au *noma pudendi*, c'est-à-dire à cette inflammation gangréneuse qui débute par les parties génitales.

» 31 décembre 1857. »

Réponse de Fleetwood Churchill, professeur d'accouchements, de maladies des femmes et des enfants au Collége royal des chirurgiens d'Irlande, auteur d'un *Traité des maladies des enfants :*

» 1° Je n'ai pas connaissance de cas de déchirure du périnée, suite de viol, et je ne crois pas un tel accident probable.

» 2° Je ne crois pas à la déchirure du périnée sans de cruelles douleurs; il n'est pas vraisemblable qu'une enfant d'une dizaine d'années pût dissimuler de pareilles souffrances.

» 3° Je crois qu'un viol accompagné de rupture du périnée serait immédiatement suivi d'une hémorrhagie considérable, l'absence de cet indice est une preuve très puissante pour contester ladite rupture.

» 4° Si les accidents étaient tels qu'on les a décrits, il est de toute impossibilité que la victime eût fait son ouvrage sans trahir des souffrances qui auraient inévitablement attiré l'attention de ses maîtres.

» 5° Je n'ai jamais vu la syphilis avec les caractères décrits dans le rapport, et je ne crois pas que la syphilis et le viol réunis puissent produire ce résultat.

» 6° Vous trouverez dans mon ouvrage sur les *Maladies des femmes* (p. 52), la description d'un cas emprunté à Dugès et Kinder Wood, qui ressemble considérablement, pour ce qui concerne l'autopsie, à la description du fait actuel. C'est une ulcération gangréneuse des parties sexuelles.

» 7° Peu ou point de confiance, à moins que l'aveu ne soit spontané, et fait aussitôt après le crime. Pas du tout, si la mère a catéchisé l'enfant, car elle lui posera les questions qui indiqueront à l'enfant ce qu'elle doit répondre.

» 8° J'attribue la mort de l'enfant à l'ulcération gangréneuse de la vulve s'étendant dans le bassin.

» Je me permettrai d'ajouter une observation : non-seulement il n'y avait pas de preuves de *déchirure* du périnée, mais il y avait des preuves du contraire, car il est impossible que le premier mé-

decin qui a vu l'enfant eût passé sous silence un pareil dégât qui devait sauter aux yeux du plus aveugle.

» 31 décembre 1857. »

J'ai reçu de Thomas Byrne, chirurgien de l'hospice de Lock, à Dublin, simplement une note sur la question de syphilis :

» En réponse à votre lettre d'hier, je dois vous déclarer que je n'ai jamais vu un cas mortel d'accidents primitifs accompagné de pourriture, ulcération et gangrène des parties génitales ; mais en revanche, nous observons de temps en temps à l'hospice des ulcérations primitives avec inflammation gangréneuse surtout chez les très jeunes femmes.

De William Lawrence, F. R. S., chirurgien particulier de la reine, chirurgien de l'hospice de Saint-Bartholomée, auteur d'un travail sur *Une maladie particulière aux organes génitaux des petites filles*, etc., etc.:

» 1° Je n'ai jamais vu ni entendu parler d'une rupture du périnée consécutive à un viol chez une fille, quel que fût son âge.

» 2° Il est évident que si, ce que je ne crois pas possible, le périnée avait été déchiré pendant le viol, cet acte aurait été accompagné d'une douleur si intense, que la victime aurait poussé des cris qui *ne pouvaient manquer* de réveiller et d'alarmer des personnes dormant dans la chambre.

» 3° Si le périnée pouvait être déchiré dans un viol, ce dont je doute, ou si dans l'attentat du crime les parties étaient déchirées, selon moi, il y aurait eu une perte de sang plus que suffisante pour tacher la chemise et les draps. Ces signes manquant, je conclurais qu'il n'y a eu ni rupture ni lacération.

» 4° Si le périnée avait été déchiré, si le vagin et les parties voisines avaient été lacérées au point observé cinq jours après, il est impossible que l'enfant se fût levée le matin et eût procédé à ses travaux sans se plaindre, et elle aurait pu encore bien moins tenir cette conduite pendant trois jours.

» 5° Jamais la syphilis ne paraît sous la forme décrite après le quatrième jour de la contagion, ni chez l'enfant ni chez l'adulte, les symptômes en question ne ressemblent nullement à ceux de la syphilis qui apparaissent au plus tôt du septième au dixième jour et qui présentent un aspect moins effrayant d'abord.

» 6° Les petites filles sont quelquefois atteintes d'une inflammation spéciale des organes génitaux qui arrive quelquefois rapidement à des ulcérations de mauvaise nature et même à la gangrène.

» *Dans quelques cas, la mort est survenue cinq jours après le début de la maladie. J'attribue la mort de Mary Johnson à cette maladie.*

» 7° On ne doit ajouter qu'une médiocre confiance au témoignage

de jeunes enfants, lorsque l'on ajoute à une maladie sérieuse, la perturbation causée dans leur intelligence par des accusations, des menaces et des questions réitérées.

» 1er janvier 1858. »

Réponse de Thomas Geoghegan, professeur de jurisprudence médicale au Collége royal des chirurgiens d'Irlande, chirurgien des hôpitaux de Dublin.

« 1° La rupture du périnée survenant par suite de rapports sexuels, est rare, quoiqu'il existe des observations de cet accident.

» Dans les faits qui sont soumis à mon appréciation, j'avoue que les médecins qui ont déposé ne me paraissent pas avoir prouvé le fait de la déchirure du périnée ni même de l'hymen, puisque lorsque l'examen fut fait (le sixième jour) il y avait des ulcérations très étendues qui couvraient le périnée et il était impossible de vérifier si une rupture avait eu lieu. De plus, il ne semble pas vraisemblable qu'un sujet affecté de maladie vénérienne, sous une forme aussi douloureuse, ait pu commettre une violence assez forte pour déchirer le périnée.

» 2° Si le périnée avait été déchiré, cela n'aurait pu avoir lieu sans provoquer l'attention des personnes qui couchaient à un mètre du lit.

» 3°, 4°, 5° La rupture de l'hymen sans lésion du périnée est accompagnée toujours d'hémorrhagie, à plus forte raison dans ce cas aurait-on dû trouver des traces de sang et aurait-on remarqué de la difficulté dans la marche. Jamais la syphilis n'a pris au bout de quatre jours la forme ici décrite.

» 6° Il y a une maladie, connue depuis longtemps, qui vient attaquer les organes génitaux des petites filles, c'est une inflammation de mauvaise nature se terminant par la gangrène et compromettant souvent la vie. Que Mary Johnson ait été violée ou non, sa mort, selon moi, a été causée par ladite maladie (ulcérations gangréneuses).

» 7° Il est certain que l'intervention des amis et des parents, amène de la part des enfants des déclarations sur lesquelles on ne peut compter.

» 4 janvier 1858. »

Réponse de William Acton, auteur d'un *Traité sur les affections vénériennes, sur quelques maladies de l'utérus, etc., etc.*

Ce médecin conclut « sur toutes les questions dans le sens le plus favorable à l'accusé.

» 4 janvier 1858. »

Réponse d'Alfred S. Taylor, professeur de médecine légale et

toxicologie à l'hôpital de Guy, à Londres, et auteur d'ouvrages de médecine légale, etc.

» 1° La rupture du périnée peut avoir lieu dans ces circonstances (observation du docteur Cheevers, d'une petite fille âgée de six ans, — observation du docteur Brady, d'une enfant de onze mois, terminée par la mort vingt heures après. *Gazette médicale*, volume XXXVI, page 160).

» 2° Je crois possible la rupture du périnée sans que l'enfant résiste. La crainte pourrait l'empêcher de crier. Il serait possible que des personnes dormant dans la même chambre ne fussent pas réveillées.

» 3° Il est certain que je ne puis comprendre une déchirure du périnée par le viol, sans l'écoulement de sang pendant ou après le crime. S'il est possible de prouver que ni les draps ni le linge de l'enfant ne portaient de traces de sang, cela plaiderait beaucoup en faveur de l'accusé.

» 4° Je suis convaincu qu'une enfant ayant les parties sexuelles dans l'état décrit le cinquième jour, se serait plainte pendant quatre ou cinq jours et n'aurait pu se livrer à ses occupations habituelles.

» 5° Non, je n'ai jamais entendu parler d'un cas analogue.

» 6° Je ne connais aucune maladie présentant les symptômes décrits ci-dessus, susceptible d'éclater spontanément (rupture ou déchirure du périnée). Une vaginite peut provenir par cause mécanique ou spontanément; elle peut être suivie de gangrène et de mort. La terminaison n'est pas fâcheuse quand cette maladie dépend d'une cause spontanée.

» 7° C'est une question de droit. Les enfants sont considérés par les gens de loi comme d'excellents témoins pour les faits. Il pourrait y avoir des raisons qui porteraient une enfant à cacher un crime commis sur elle, surtout si elle était complice.

» 8° Considérant ces circonstances, je suis disposé à attribuer la cause de la mort à la violence exercée sur les parties sexuelles. Je ne puis trouver d'autre cause que celle-là pour expliquer l'inflammation et la mort.

» 5 janvier 1858. »

Les deux seuls cas de rupture du périnée, suite de viol, sont ceux dont parle le docteur Taylor, celui du docteur Brady et l'autre de l'enfant de onze mois, mais qui ne présentent aucune analogie avec Mary Johnson. Le docteur Taylor, dans son ouvrage de médecine légale, ne donne pas la rupture du périnée comme un signe possible de viol; le témoignage des médecins s'élève contre cette opinion. Quant à l'enfant ne faisant pas de résistance ni de cris par peur, c'est une question de savoir si tel ou tel motif pouvait la forcer à dissimuler des souffrances aussi violentes. Je voudrais bien savoir

aussi quelles sont les circonstances dans lesquelles des personnes dormant selon leur habitude ne pourraient entendre une enfant de dix ans poussant des cris à un mètre de distance. Pour la sixième question, je pense que les médecins et les chirurgiens qui voient beaucoup de maladies d'enfants, ne seront pas d'accord avec le docteur Taylor sur la pathologie de cette affection, dont parle Kinder Wood, qui s'est terminée deux fois sur douze par la mort.

De Thomas Beatty, professeur d'accouchements, ancien professeur de médecine légale au Collége royal des chirurgiens d'Irlande, auteur de l'article Viol dans l'*Encyclopédie de médecine pratique*.

Son opinion est « on ne peut plus favorable à l'innocence de l'accusé.

» 11 janvier 1858. »

De J.-Y. Simpson, professeur d'obstétrique à l'Université d'Édimbourg.

» J'ai lu avec le plus grand soin les pièces que vous m'avez transmises et *j'ai la conviction pleine et entière qu'Amos Greenwood a été condamné à tort*. L'enfant a sans aucun doute succombé à une affection qui ne présentait aucun symptôme vénérien et qui constitue le *noma* ou gangrène de la vulve.

» 12 janvier 1858. »

De sir Benjamin Brodie Bart., chirurgien principal de la reine, autrefois chirugien de l'hôpital Saint-Georges de Londres.

M. Brodie, après un examen attentif des documents, serait disposé à admettre « l'innocence de l'accusé, mais il avoue toutefois qu'il n'est pas assez fixé sur certains détails pour avoir une conviction entière.

» 20 janvier 1858. «

De John H. Power, M. D., chirurgien à l'hôpital Jervis et professeur d'anatomie pratique au Collége royal des chirurgiens d'Irlande.

« Opinion favorable à l'accusé. Tout me porte à croire que la mort de Mary Johnson doit être attribuée, selon les probabilités humaines, à l'affection décrite par le docteur Whitley Stockes sous le nom de *pemphigus gangrenosus*.

» 24 janvier 1858. »

De W.-B. Kesteven, Londres, auteur d'un essai sur la vaginite dans la *Gazette médicale* de juillet 1851.

« Encore des conclusions favorables à l'accusé, il cite seulement le cas d'une jeune fille de treize à quatorze ans qui, après les premiers rapports sexuels, fut atteinte d'ulcération et de gangrène des organes génitaux et qui fut à deux doigts de la mort.

» 26 janvier 1858. »

Il est inutile d'ajouter ici des commentaires, les témoignages sont unanimes sur ce point qu'il n'aurait pu y avoir de rapports sexuels sans cris et sans hémorrhagie.

Ma lettre et les réponses me furent renvoyées par M. Justice Wighman avec une note polie dans laquelle il disait ne pas vouloir donner plus d'étendue à ses précédentes observations.

Pour ce qui concerne l'état dans lequel se trouvait l'accusé, je n'ai pas moi-même une opinion précise, car celui qui l'avait examiné le premier n'avait aucune autorité légale.

Voici ce que m'écrivait M. Lawrence à cette époque :

« Il y a peu de praticiens qui puissent avoir assez de connaissances sur les maladies syphilitiques et sur celles de l'enfance, pour donner une juste analyse d'un cas comme celui d'Amos Greenwood. Nul doute que les médecins appelés n'aient émis devant les tribunaux une opinion erronée. J'ai la conviction que la petite fille n'est morte ni de syphilis ni de gonorrhée. Ces affections sont d'un diagnostic très difficile. »

Dans sa lettre du 23 décembre 1857, Sa Seigneurie disait « que les symptômes observés ressemblaient beaucoup à la leucorrhée, et que M. Jameson dont le témoignage avait eu le plus de valeur, avait déposé qu'en examinant le prisonnier Greenwood, il avait trouvé des excroissances et des ulcérations syphilitiques *semblables*, selon lui, *à celles trouvées sur Mary Johnson*. » Il y a bien peu de médecins, même parmi les spécialistes, qui oseraient affirmer sur serment qu'une ulcération trouvée chez deux individus de sexes différents sont de la même nature, et cependant cette assertion a eu une grande influence sur l'esprit du jury et du juge.

Au mois de mars dernier, je fis parvenir ma lettre à M. Justice Wighman, au très honorable Spencer Walpole, secrétaire d'État, avec une pétition dans laquelle je le suppliais de faire une nouvelle enquête sur cette affaire, me basant sur les considérations suivantes :

1° Un viol, produisant la déchirure du périnée jusqu'à l'anus, n'aurait pu s'effectuer sans cris violents et sans attirer l'attention des maîtres qui couchaient à un mètre du lit.

2° Si une pareille violence avait été commise, la petite fille n'aurait pas pu se lever comme d'habitude et accomplir sans plainte ses travaux journaliers.

3° On n'a pas observé la moindre trace de sang sur les draps et sur les vêtements de Mary.

4° Elle n'avait accusé personne avant d'avoir été menacée de la mort si elle ne faisait pas des aveux.

5° Dans les révélations faites dans les circonstances sus-énoncées, sir Astley Cooper et tous les auteurs sont d'avis que l'on ne doit accorder aucune confiance aux dépositions des enfants.

6° Quant aux deux médecins qui procédèrent à l'autopsie, l'un n'avait aucun titre légal, l'autre a avoué n'avoir jamais entendu parler de la maladie qui, selon moi, a causé la mort.

7° Lorsque M. Winnard, chirurgien à Wigan, examina l'enfant quatre jours après le viol présumé, il ne vit aucune trace de cette terrible déchirure du périnée, il constata seulement les premiers symptômes d'une maladie caractérisée par des ulcérations et un écoulement.

8° Tous les symptômes dont il est question dans la procédure, éloignent l'idée de viol et de syphilis et se rapportent parfaitement au *noma pudendi.*

9° Ce cas ressortissant plus spécialement à la médecine légale n'avait pas été suffisamment étudié à ce point de vue.

Dans sa réponse du 13 avril 1858, M. Walpole disait qu'il n'y avait pas de raisons suffisantes pour réformer le verdict lorsque surtout ni le prisonnier ni ses défenseurs n'avaient protesté de son innocence. J'ignore si ce malheureux et ignorant domestique d'un marchant ambulant possède des amis et si ses amis sont disposés à faire les démarches nécessaires pour mettre ce cas sous les yeux des ministres de Sa Majesté. Quant au fait de ses protestations d'innocence, c'est une enquête qui ne dépend ni du gouverneur de la prison, ni du chapelain, ni du médecin. Je fis toutefois de nouvelles démarches pour que notre confrère de Whitehall fût autorisé à s'enquérir de la position du coupable, mais ce fut en vain. Voilà la série de mes démarches pour arriver au redressement d'une erreur judiciaire basée sur une fausse interprétation médicale des faits.

Je n'ai personnellement aucun intérêt dans le cas présent et je remercie le juge d'avoir, dans une de ses dernières lettres toujours si polies, déclaré qu'il était parfaitement convaincu que mon but était d'assister la justice. Une partie de mes efforts a tendu à empêcher que ce procès ne fût cité à l'avenir comme un précédent dans des cas analogues de médecine légale.

De tout ce qui précède, je tirerai les conclusions suivantes :

1° Il est de toute nécessité d'avoir des magistrats parfaitement instruits et initiés dans l'étude de la médecine légale.

2° Il est de toute nécessité (cette loi vient de paraître) que des praticiens sans diplôme ne soient pas admis à déposer en justice comme médecins experts.

3° Il est indispensable d'avoir un tribunal criminel d'appel.

SUR L'EMPOISONNEMENT PAR LE PHOSPHORE,

Par M. O. REVEIL,

Professeur agrégé à l'École de pharmacie et à la Faculté de médecine (1).

Lorsqu'en 1846 M. Flandin, dans son *Traité des poisons*, dressa la statistique des empoisonnements criminels qui s'étaient produits en France, on pouvait remarquer que dans une période de quatre années, de 1841 à 1844 inclusivement, sur 201 accusations d'empoisonnement, 137 avaient été produits par l'acide arsénieux et 22 par les sels de cuivre, pas un seul par le phosphore. Sur les 540 cas d'empoisonnement donnés par Christison comme ayant eu lieu en Angleterre pendant les années 1837 et 1838, 186 avaient été produits par l'acide arsénieux, 193 par l'opium, 34 par l'acide cyanhydrique, etc.; d'où il résulte qu'en France, de 1841 à 1844 inclusivement, l'acide arsénieux était l'instrument le plus fréquent de crimes. Mais, tandis que chez nous les sels de cuivre viennent en seconde ligne, quoiqu'en chiffres beaucoup plus faibles, en Angleterre c'est l'opium qui tient le premier rang, puis c'est l'acide arsénieux qui s'en rapproche; enfin l'acide cyanhydrique qui est une cause fréquente d'empoisonnement en Angleterre, n'a pas été signalé en France pendant une période de plusieurs années, comme ayant été employé à des usages criminels.

La fréquence des empoisonnements en Angleterre s'explique par la liberté absolue du commerce des drogues et poisons; chez nous, les sages restrictions apportées dans la vente des substances vénéneuses ont considérablement contribué

(1) Mémoire présenté à l'Académie de médecine le 14 juin 1859, et sur lequel il a été fait un rapport par M. Poggiale, inséré dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*, Paris, 1859, t. XXIV, p. 1229 à 1250.

à diminuer le nombre des crimes. Les relevés statistiques faits par la chancellerie de France ont démontré que de 1826 à 1845 il y a eu en moyenne par année 32 accusations d'empoisonnement; le chiffre le plus élevé correspond à 1851 (51 accusations); le moins élevé à 1826 (18 accusations). Si on divise cet intervalle de 1826 à 1845 en périodes de cinq années, on voit que le chiffre le plus élevé correspond à la période comprise entre 1836 et 1840 (202 accusations) et le moins élevé est compris entre 1831 et 1835 (137 accusations).

Le relevé par nature de poison n'a pas été fait postérieurement à 1845 : c'est un travail dont je m'occupe et que je soumettrai incessamment à l'appréciation de l'Académie. Je désire aujourd'hui faire connaître le point le plus saillant de ces recherches.

Tandis que jusqu'en 1844 on n'avait pas signalé un seul empoisonnement par le phosphore, ou les composés renfermant du phosphore libre, on voit qu'à partir de 1846, le nombre des empoisonnements criminels produits par cette substance augmente d'une façon effrayante, de manière à ce qu'elle laisse bien loin derrière elle par le chiffre des crimes dont elle est l'instrument, l'acide arsénieux qui, pendant longues années, a été presque exclusivement employé par les criminels; je n'ai pas besoin d'insister pour expliquer la cause de cette progression, et de la diminution pour l'acide arsénieux. Tout le monde sait qu'il est aujourd'hui extrêmement difficile de se procurer ce dernier poison, tandis que les allumettes chimiques sont dans toutes les mains, et outre les empoisonnements criminels, le phosphore ou ses préparations sont fréquemment des instruments d'homicides volontaires ou par imprudence, ainsi que d'incendies accidentels ou coupables.

Le phosphore tient peu de place dans les traités spéciaux de toxicologie, et cependant il mérite à tous égards d'appeler l'attention des toxicologistes; car plusieurs points importants de son étude laissent beaucoup à désirer. Toutefois,

depuis trois ou quatre ans, plusieurs travaux importants ont été publiés sur le phosphore : nous signalerons en particulier un travail fort remarquable de MM. Ossian Henri fils et A. Chevallier fils ; travail couronné par la Société de médecine de Toulouse, et qui a été inséré dans les *Annales d'hygiène* (t. III, 2e série, 1855, p. 134).

Voici quels sont les points sur lesquels je désire, pour le moment, fixer l'attention de l'Académie :

1° Comment le phosphore agit-il comme agent d'intoxication ?

2° Comment doit-on traiter un empoisonnement par le phosphore ?

3° Quelle est la marche à suivre pour constater la présence du phosphore dans un cas d'empoisonnement ?

Comment le phosphore agit-il ?

Tout le monde sait que le phospore s'oxyde lentement à l'air et qu'il produit un mélange d'acide phosphoreux et d'acide phosphorique que l'on est dans l'habitude en chimie de désigner sous les noms d'acide hypophosphorique et phosphatique. L'oxydation a lieu avec une légère élévation de température si les fragments sont isolés ; mais si la substance se trouve en masse agglomérée, la température s'élève suffisamment pour enflammer le phosphore, et alors c'est de l'acide phosphorique qui se produit. On peut donc se demander si le phosphore agit au contact en brûlant et désorganisant les tissus. Mais alors ce ne serait pas un poison dans le sens du mot; ou bien agit-il par les produits de son oxydation; ou enfin est-il absorbé en nature ?

Jusqu'à ces derniers temps on avait fait des hypothèses et peu d'expériences précises pour expliquer l'action toxique du phosphore. Or, nous pensons qu'en toxicologie les hypothèses doivent être repoussées et que l'on ne doit raisonner que d'après des faits expérimentalement démontrés. L'hypothèse ne peut être admise que comme point de départ pour

des expériences, qui, bien conçues, bien dirigées, et bien exécutées, doivent seules faire loi en toxicologie, plus encore que dans les autres sciences.

Partant de ce principe, voici les expériences que nous avons entreprises :

Première expérience. — Le 20 octobre 1858, nous avons introduit, à l'aide d'une sonde œsophagienne, dans l'estomac d'un chien bien portant et de taille moyenne, ayant fait une heure avant l'expérience un repas copieux, composé de soupe au pain et de pommes de terre bouillies, un fragment de phosphore pur et transparent, du poids de 0,47. L'animal n'a éprouvé aucun malaise apparent; neuf heures après, il rendait dans ses matières fécales le fragment, qui, bien lavé, pesait 0,445. Les matières rendues étaient semi-liquides.

Deuxième expérience. — Le même jour, un moineau à jeun depuis la veille a avalé 33 pilules renfermant chacune 1 milligramme de phosphore : ces pilules, dont l'excipient était la mie de pain, étaient mélangées à du millet, que l'oiseau a mangé en grande quantité; l'animal n'a rien ressenti pendant la première heure. Après ce temps, il a paru très agité. Il a vomi une matière épaisse, glaireuse ; le lendemain, il paraissait ne rien ressentir de l'administration du phosphore; il avait rendu dans la nuit des matières fécales phosphorescentes et quelques pilules légèrement ramollies.

Troisième expérience. — Le 2 novembre, j'ai introduit à l'aide d'une sonde, dans l'estomac du chien qui avait servi à l'expérience du 20 octobre, et alors qu'il n'avait rien mangé depuis la veille, deux fragments de phosphore pesant ensemble 0,522; quelques instants après, un quart d'heure environ, l'animal est triste, il gémit, son pouls bat avec force, il a des nausées et vomit des matières qui ne renferment pas de phosphore. Je m'empresse de lui administrer, à l'aide de la sonde, 500 grammes environ de bouillie claire d'amidon : depuis ce moment, les vomissements ne se renouvellent pas. Dix heures après, il rend le phosphore intact, mélangé aux matières fécales.

Quatrième expérience. — Le 20 novembre, le même chien mange une soupe très grasse dans laquelle on a mélangé 0,543 de phosphore pulvérisé. Un quart d'heure après avoir mangé sa soupe, l'animal a des nausées et un vomissement peu abondant, dans lequel il est facile de constater la présence du phosphore. Je lui administre de la magnésie calcinée, délayée dans l'eau ; l'animal la boit une première fois avec avidité; les vomissements s'étant renouvelés et le chien ne voulant plus boire, je lui administre de force, au moyen d'une sonde, un demi-litre de lait de magnésie : une certaine agitation succède

à cette administration, puis l'animal vomit de nouveau, s'endort ensuite; deux jours après, il était parfaitement rétabli.

Cinquième expérience. — Le 8 octobre, j'introduis dans l'estomac d'un chien de taille moyenne, à jeun depuis quatorze heures, à l'aide d'une sonde, un demi-litre de bouillon gras et chaud dans lequel j'ai délayé 0,12 de phosphore pur et pulvérisé. L'animal, abandonné à lui-même, est bientôt pris de nausées et de vomissements ; il est triste, abattu ; il éprouve des tremblements nerveux ; il est agité, se plaint, pousse des gémissements fréquents : ses forces s'épuisent, la chaleur animale disparaît peu à peu, et il meurt sept heures après l'administration du poison. A l'autopsie, je constate une inflammation assez vive dans l'estomac, siégeant principalement dans le grand cul-de-sac ; l'intestin grêle est légèrement enflammé ; le gros intestin ne présente aucune altération ; le cœur renferme du sang noir, épais ; les poumons sont fortement congestionnés ; le foie, la rate et les reins surtout présentent des traces évidentes d'inflammation ; les organes internes sont séparés et mis en réserve pour être soumis à l'analyse.

Mon collègue, M. Personne, pharmacien en chef de la Pitié, m'a dit avoir administré un fragment de phosphore à un chien qui ne le rendit qu'après plus de trente-six heures sans en être vivement incommodé.

Les expériences publiées par M. Personne ont démontré que l'on peut impunément donner à des chiens des quantités assez grandes d'acide phosphoreux, délayé dans une grande quantité d'eau, sans qu'ils paraissent en éprouver aucun effet. J'ai fait boire à des oiseaux de l'eau acidulée par l'acide phosphoreux au millième : ils n'ont pas paru en être incommodés. J'ai également administré le même acide à des chiens, en ayant le soin de le délayer dans une grande quantité d'eau et d'aliments : les animaux ont continué à manger comme à l'ordinaire, sans éprouver aucun accident. Je dois ajouter que je n'ai pas remarqué chez eux la moindre excitation des organes de la génération.

On sait depuis longtemps, d'ailleurs, que des animaux ont pu prendre des doses assez considérables de phosphore sans en être incommodés. Weickard rapporte qu'un chien prit 6 grammes de phosphore dans de la viande et fut peu incom-

modé. Après avoir vomi, il mangea les matières qu'il avait vomies, et, après quelque agitation, il revint à son état normal; on lui fit prendre de nouveau 8 grammes de phosphore, qui produisirent les mêmes effets. Alph. Leroy dit avoir pris à la fois 0,15 de phosphore sans en avoir éprouvé d'autres effets que des nausées, des vomissements, des coliques et une forte ardeur vénérienne.

De tout ce qui précède, il semble résulter que le phosphore peut séjourner un temps plus ou moins long dans l'économie animale sans produire des effets manifestes et que les acides inférieurs du phosphore peuvent être administrés impunément sans qu'ils produisent des phénomènes physiologiques notables, à la condition qu'ils seront administrés en dilution. On sait, au contraire, que les substances réellement toxiques agissent d'autant plus qu'elles sont plus étendues d'eau, de sorte que, pour nous, les acides inférieurs du phosphore doivent être placés dans le même rang que les acides sulfurique, chlorhydrique, nitrique, acétique, etc., qui ne déterminent des accidents graves que lorsqu'ils sont administrés concentrés. Si, comme on l'a prétendu, les acides inférieurs du phosphore étaient vénéneux par leur nature, ils agiraient d'autant mieux et plus rapidement qu'ils seraient plus dilués, et ils pourraient alors être rapprochés des acides arsénieux et arsénique. Les rapports qui existent entre ces deux composés avec les acides phosphoreux et phosphorique, lorsqu'on les considère au point de vue chimique, ne se retrouvent pas dans leurs propriétés toxiques.

Nous croyons avoir démontré que le phosphore en fragments peut séjourner dans l'économie animale sans déterminer de graves désordres et que les acides du phosphore ne sont pas vénéneux. Comment, dès lors, expliquer l'action délétère et mortelle que le phosphore exerce sur l'économie animale? Nous pensons que le phosphore est absorbé en nature, porté dans le torrent de la circulation; que son associa-

tion avec des dissolvants, tels que les corps gras, facilite cette absorption. C'est ce que confirment les quatrième et cinquième expériences.

Quant à l'action que le phosphore exerce sur le système nerveux, action qui, pour quelques auteurs, est la cause efficiente de la mort, nous serions disposé à penser, sans cependant pouvoir justifier notre opinion, que cette action est secondaire. Nous croyons que le phosphore divisé, mêlé au sang, s'oppose à l'hématose en raison de sa grande affinité pour l'oxygène, et que, de ce défaut d'oxydation du sang, résultent les désordres nerveux que l'on a signalés.

Quant à l'action que le phosphore peut exercer au contact, nous partageons à ce sujet l'opinion si bien exprimée par M. Giulo, professeur à Turin, qui dit que « l'inflammation déterminée par le phosphore suffit pour rendre compte de la mort; elle n'est pas nécessaire pour la produire. » Mais, avec M. Flandin, nous cessons d'être d'accord avec M. Giulo lorsqu'il ajoute « que l'impression cuisante faite sur les nerfs de l'estomac et des intestins explique les effets meurtriers du phosphore. »

Traitement de l'empoisonnement par le phosphore.

Les toxicologistes classent le phosphore parmi les poisons irritants. Ce que nous venons de dire sur la cause de son action toxique ne justifierait pas tout à fait cette classification; cependant nous sommes plus disposé à l'adopter qu'à partager l'opinion insoutenable de M. Flandin, qui pense que le phosphore « tue par action de présence, » expression empruntée à la chimie, qui l'emploie pour voiler son impuissance à expliquer des phénomènes mystérieux, tels que la transformation de la fécule en dextrine et en glycose au contact de la diastase ou de l'acide sulfurique, la dissolution du platine dans l'acide azotique sous l'influence de l'argent, le dédoublement du bi-oxyde d'hydrogène au contact du bioxyde de manganèse, etc.

Il est incontestable que, par l'action qu'il exerce au contact et par l'inflammation qu'il peut déterminer, en outre, par suite de sa transformation en acides du phosphore, on ne puisse classer cet agent parmi les irritants. Partant de cette idée, qu'il agissait par les acides qu'il produisait, on a conseillé la magnésie comme antidote, et l'on s'en est bien trouvé; mais, tout en reconnaissant que la magnésie peut saturer les acides et rendre ainsi quelques services, nous pensons qu'elle agit surtout comme corps étranger en empêchant, pour ainsi dire, la substance toxique de se dissoudre dans les corps gras et facilitant sa sortie par le canal intestinal. A notre avis, l'albumine produirait le même effet, et, dans la troisième expérience, nous avons vu que l'eau d'amidon pouvait, jusqu'à un certain point, remplacer la magnésie. Quoi qu'il en soit, c'est celle-ci qu'il faut préférer, parce qu'elle remplit un double but : 1° elle sature les acides; 2° elle agit comme corps étranger pour empêcher la dissolution et, conséquemment, l'absorption. Comme adjuvants, le lait, les liqueurs mucilagineuses et émollientes, pourront être administrés pour calmer l'irritation produite et faciliter les vomissements; si ceux-ci ne se produisaient pas, il faudrait les provoquer par la titillation de la luette ou bien chercher à vider l'estomac au moyen de la sonde de Dupuytren. Il faut surtout avoir le plus grand soin de proscrire les corps gras qui ont été conseillés autrefois et qui, nous l'avons déjà dit, facilitent l'absorption du phosphore. Quant à l'inflammation produite par le phosphore au contact, on la calme au moyen des antiphlogistiques.

Recherche du phosphore dans les cas d'empoisonnement.

Les recherches à faire dans les cas d'empoisonnement par le phosphore doivent être divisées en trois séries d'opérations :

1° Dans les premières, on cherchera à constater la présence du phosphore en nature;

2° Les secondes auront pour but de rechercher la présence des composés oxygénés du phosphore, et principalement des acides hypophosphoreux et phosphoreux ;

3° Enfin on déterminera, en troisième lieu, quelle est la proportion de phosphore contenue dans un organe que l'on supposera empoisonné, comparée à celle que l'on aura trouvée par les mêmes procédés analytiques en opérant sur un poids égal d'un organe semblable pris dans un individu non empoisonné.

Ce n'est pas ici le moment de discuter la valeur des divers procédés proposés pour constater la présence du phosphore en nature; nous reviendrons plus tard sur cette intéressante question. Contentons-nous de dire que le procédé indiqué par M. E. Mitscherlich est, jusqu'à présent, celui qui doit être préféré et dont la sensibilité est telle, qu'elle ne peut être comparée qu'à la méthode de Marsh pour la recherche de l'arsenic.

Le procédé de M. E. Mitscherlich consiste à introduire dans un ballon de verre la substance suspecte coupée par petits morceaux et à y ajouter de l'acide sulfurique dilué ; on adapte au ballon un tube vertical qui se recourbe horizontalement et se replie ensuite verticalement en traversant un manchon de verre dans lequel circule un courant d'eau froide. L'extrémité du tube se rend dans une éprouvette ; d'ailleurs, la disposition de l'appareil peut varier à l'infini. En chauffant légèrement le ballon on voit, après quelques instants, dans le manchon et dans l'éprouvette apparaître des lueurs phosphorescentes que l'on distingue très bien à l'obscurité. Un milligramme de phosphore suffit pour produire ces lueurs pendant plus d'une demi-heure.

Il est important de faire remarquer que les lueurs phosphorescentes ne suffisent pas pour conclure à la présence du phosphore libre; en effet, les acides phosphoreux et hypophosphoreux produisent également les lueurs phosphorescentes ; mais, comme les acides n'existent pas normalement

dans l'économie animale, dès que les lueurs sont constatées, on peut conclure à la présence d'un composé phosphoré.

Le phosphore, sous divers états, fait partie des éléments constitutifs du corps humain, mais jamais il ne produit de lueurs phosphorescentes lorsqu'on opère sur des matières fraîches ; nous devons ajouter que nous ne les avons pas constatées lorsque nous avons agi sur des substances en pleine putréfaction ; mais rien ne démontre que certaines matières dans l'économie, notamment la matière cérébrale, ne pourraient plus en produire lorsque, étant en pleine décomposition, on les ferait bouillir avec l'acide sulfurique étendu. La production des feux follets dans les terrains humides renfermant des matières animales en putréfaction peut faire supposer qu'il pourrait en être ainsi.

Le phosphore est absorbé en nature, et l'on peut en constater la présence dans les organes dans lesquels il n'a pu arriver que par suite de son passage dans la circulation, tels que le foie, la rate, les reins, etc. Les organes du chien qui a fait le sujet de la cinquième expérience rapportée dans ce travail, ayant été traités par le procédé de M. E. Mitscherlich, ont donné une phosphorescence qui a persisté pendant plus d'une demi-heure.

On peut objecter, il est vrai, que cette phosphorescence était due aux acides hypophosphoreux ou phosphoreux ; mais voici une expérience qui lève tous les doutes à cet égard. Une portion du foie du même chien, ayant été coupée par morceaux, a été desséchée sous le récipient de la machine pneumatique à côté de fragments de chaux vive ; le foie, bien sec, a été coupé en menus morceaux et placé sur une plaque chaude ; en opérant à l'obscurité, on a aperçu les lueurs phosphorescentes, qui ne pouvaient pas être produites par les acides inférieurs du phosphore.

Cette méthode, pour constater la présence du phosphore, peut rendre de grands services, surtout lorsqu'on opère sur

les matières du canal digestif : alors il est possible d'isoler, au moyen d'une petite pince, les points lumineux ; ceux-ci étant réunis et traités par le sulfure de carbone, il m'a été possible plusieurs fois d'en isoler du phosphore en nature, et, dans deux circonstances, j'ai pu, en opérant sur le résidu laissé par le sulfure de carbone, y constater la présence du chlorate de potasse ; pour cela, il suffit de faire bouillir ces résidus avec de l'eau distillée, filtrer ; la liqueur évaporée ne précipite pas ou précipite à peine par le nitrate d'argent, ce qui prouve qu'elle ne contient pas ou qu'elle contient peu de chlorures. Mais, si l'on fait évaporer cette solution à siccité et qu'on la calcine fortement dans un creuset, le résidu repris par l'eau fournit un liquide qui précipite abondamment par le nitrate d'argent par suite de la transformation du chlorate de potasse en chlorure de potassium.

Nous pensons que l'expérience que nous venons de décrire devra être faite toutes les fois que le phosphore aura été constaté dans le canal digestif d'un cadavre ou dans les matières de vomissements. Cette présence simultanée du phosphore et du chlorate de potasse permettra de conclure hardiment à un empoisonnement par les allumettes chimiques.

Nous avons dit que la deuxième série de recherches avait pour but de constater l'existence des composés inférieurs du phosphore. On sait que ceux-ci jouissent d'un pouvoir réducteur très intense, c'est-à-dire qu'ils décolorent le permanganate et le bichromate de potasse ; qu'ils retardent l'action de l'iode sur l'amidon et celle du chlore sur la solution de sulfate d'indigo.

MM. Persoz, Oppermann et Willemin, dans un rapport remarquable sur un cas d'empoisonnement par le phosphore, ont invoqué les deux dernières réactions que nous venons d'indiquer pour conclure à la présence des composés oxygénés inférieurs du phosphore : nous croyons que ces réactions, employées seules, n'auraient aucune valeur et qu'elles ne

pourraient servir tout au plus qu'à établir une présomption d'empoisonnement ; mais, combinées aux autres moyens de recherche dont la chimie dispose, elles peuvent certainement concourir à amener la conviction dans l'esprit des experts. Ne sait-on pas, en effet, qu'il peut exister normalement dans l'économie animale divers corps réducteurs qui empêchent l'action de l'iode sur l'amidon.

En troisième lieu, on doit s'occuper de rechercher exactement le poids de phosphore contenu dans une quantité déterminée de substance suspecte, comparé à celui que l'on trouverait dans une quantité égale de même matière non empoisonnée.

Dans le rapport de MM. Persoz, Oppermann et Willemin, auquel nous faisions allusion il y a quelques instants, ces experts ont recommandé la méthode qui nous occupe.

Pour arriver au but que l'on se propose, ces auteurs conseillent de mélanger un poids déterminé de matière suspecte avec du carbonate de soude pur, mêlé d'un peu de nitrate de potasse, et de calciner fortement ; le résidu de la calcination repris par l'eau est saturé par l'acide chlorhydrique concentré, traité par le nitrate de magnésie, puis par l'ammoniaque ; on obtient un précipité de phosphate ammoniaco-magnésien dont le poids sert à déterminer celui de l'acide phosphorique et, conséquemment, du phosphore. D'ailleurs, l'acide phosphorique pourrait également être dosé, soit au moyen du molybdate d'ammoniaque, soit par l'azotate d'urane proposé par M. Leconte.

MM. Persoz, Oppermann et Willemin, dans l'expertise qu'ils ont rapportée, ont trouvé que la matière suspecte contenait 4,2 pour 100 de phosphore, tandis que la matière cérébrale la plus riche de l'organisme n'en renferme que 0,46 pour 100, c'est-à-dire neuf fois moins. Cette méthode de recherche employée simultanément avec les deux autres a certainement une grande valeur ; mais il n'en est pas de même

lorsqu'on la considère isolément. Ne sait-on pas, en effet, que l'on trouve dans certains organes des quantités considérables de phosphate ammoniaco-magnésien? Dans une expertise que nous avons eu occasion de faire récemment en commun avec MM. Juette et V. de Luynes, nous avons trouvé à la surface du canal digestif d'un cadavre inhumé depuis plusieurs années, et dont les organes avaient été conservés dans des bocaux, une quantité très grande de petits corps cristallins très faciles à isoler à l'aide d'une pince et que l'analyse nous a démontré être formés d'une association de matière grasse et de phosphate ammoniaco-magnésien.

Il faut donc, dans les recherches qui ont pour but la constatation d'un empoisonnement par le phosphore, se livrer aux trois séries de recherches que nous avons indiquées. Les deux dernières, considérées isolément, n'ont que peu de valeur, tandis que la première peut suffire pour qu'il soit possible à un expert de se prononcer hardiment, en tenant compte toutefois des restrictions que nous avons signalées au sujet des matières cérébrales en pleine putréfaction.

Si les faits que nous avons rapportés laissaient encore quelques doutes sur l'absorption du phosphore en nature, nous en trouverions des preuves dans les expériences de Magendie. L'illustre physiologiste a vu, en effet, que, si l'on injectait dans la plèvre de divers animaux du phosphore en solution, d'épaisses fumées blanches d'acide phosphorique sortaient par la gueule de ces animaux. Vauquelin, le premier, a mentionné le fait important d'urines phosphorescentes, pendant que ce célèbre chimiste faisait des expériences sur le phosphore, lorsque ce corps avait été absorbé en vapeurs. Ce phénomène se remarque, d'ailleurs, fréquemment chez les ouvriers qui coulent le phosphore en cylindres, et nous avons nous-même eu l'occasion de voir à Lyon, dans une fabrique d'allumettes chimiques, une femme dont l'haleine était phosphorescente à l'obscurité et sentait le phosphore.

Conclusions.

De tout ce que nous venons de dire, nous concluons :

1° Que le nombre progressif d'empoisonnements par le phosphore doit être attribué à la facilité avec laquelle on peut se procurer des préparations qui en contiennent; qu'en raison de ce fait bien constaté il importe que les mesures soient prises d'urgence pour s'opposer à l'état de choses actuel. La seule mesure à prendre, c'est la substitution au phosphore ordinaire, pour la fabrication des allumettes, du phosphore rouge, qui n'est pas vénéneux, comme l'ont démontré les expériences de MM. Bussy, de Vry, Lassaigne, Chevallier, Reynal, Renault, Delafont, L. Orfila, Rigout, et les nôtres (1);

2° Que le phosphore ordinaire en petits fragments peut séjourner plusieurs heures, et même plusieurs jours, sans que pour cela il détermine des accidents graves;

3° Que le phosphore, très divisé tel qu'il se trouve lorsqu'il est dissous dans les corps gras, peut être absorbé en nature; conséquemment, les corps gras en facilitent l'absorption; que, par suite de ce phénomène, il peut être porté dans les organes où il n'a pu pénétrer que par la voie de la circulation générale;

4° Qu'il est facile de constater la présence du phosphore dans les organes où il n'a pu pénétrer que par voie d'absorption;

5° Que, si l'inflammation produite par le phosphore au contact concourt à aggraver les accidents et peut même à elle seule amener la mort, dans le plus grand nombre d'empoisonnements cette inflammation n'est pas nécessaire pour la produire;

6° Qu'il n'est pas exact de dire que le phosphore est vénéneux, parce qu'il s'oxyde dans l'économie; les produits de son oxydation n'agissent que comme acides concentrés, et ils sont sans action lorsqu'ils sont dilués : c'est ce que prouvent

(1) On prépare aujourd'hui des allumettes sans phosphore; il s'agit de s'assurer si ces allumettes présentent tous les avantages de celles qui sont phosphorées, sans en avoir les inconvénients.

suffisamment les expériences de M. Personne et celles qui sont consignées dans ce travail ;

7° Qu'à notre avis les désordres nerveux observés dans l'empoisonnement qui nous occupe doivent être attribués, non pas, comme on l'a dit, à une action directe du phosphore sur le système nerveux, mais bien à une action secondaire produite par l'obstacle qu'apporte le phosphore mêlé au sang, à la transformation du sang veineux en sang artériel : des expériences en cours d'exécution viendront, nous avons lieu de l'espérer, confirmer cette opinion ;

8° La magnésie agit très bien pour combattre l'empoisonnement par le phosphore ; son action s'explique, non-seulement en admettant qu'elle sature les acides formés, mais encore comme délayant et en *enrobant*, pour ainsi dire, la substance toxique ; l'amidon, dans le plus grand nombre des cas, produit les mêmes effets ;

9° Les recherches ayant pour but de constater un empoisonnement par le phosphore doivent être divisées en trois séries d'opérations : 1° constater la présence du phosphore en nature ; 2° rechercher les produits d'oxydation du phosphore ; 3° déterminer la quantité de phosphore contenue dans un poids connu de matière suspecte, comparativement au phosphore que l'on trouverait dans un poids égal du même organe non empoisonné ;

10° Que, de ces trois séries d'opérations, la première seule peut suffire pour qu'un expert puisse se prononcer en toute sécurité, les deux dernières séries d'expériences ne pouvant que confirmer les résultats de la première et établir seulement des présomptions lorsqu'elles sont mises isolément en pratique ;

11° Qu'il est possible de retrouver le chlorate de potasse en employant le procédé que nous avons indiqué lorsque l'empoisonnement a été produit par les allumettes chimiques.

NOTE SUR LE PRÉCÉDENT TRAVAIL

PAR M. GUÉRARD.

Le mémoire de M. Reveil a été lu à l'Académie de médecine dans la séance du 17 juin dernier et renvoyé à l'examen d'une commission composée de MM. Chevallier, Devergie et Poggiale, rapporteur.

Le 6 septembre, M. Poggiale a donné lecture de son rapport, qui se trouve inséré dans le *Bulletin des séances* (t. XXIV, p. 1229).

Voici l'analyse de ce rapport :

M. Poggiale rappelle, avec l'auteur du mémoire, que, jusqu'en 1846, les empoisonnements par le phosphore étaient inconnus dans les annales judiciaires de notre pays. Cet agent toxique ne figure pas non plus dans le tableau dressé pas Christison, pour les années 1837 et 1838, au nombre des substances employées en Angleterre, pendant cette période pour produire l'empoisonnement, bien que ce tableau contienne l'indication de 544 cas. — Depuis 1846, un grand nombre d'empoisonnements par la *pâte des allumettes chimiques* ont été soumis aux cours d'assises après des expertises et des enquêtes judiciaires, et ont donné lieu à d'importantes recherches consignées dans notre recueil (t. III, V et VIII).

M. Poggiale a répété les expériences de M. Reveil, concernant l'action du phosphore en nature, et il a reconnu comme lui que « ce corps introduit dans le tube digestif peut, dans » certains cas, causer une phlegmasie violente et en rapport » avec la quantité de phosphore brûlé, déterminer des ulcé» rations ou des perforations et par conséquent la mort. »

Mais il partage l'opinion émise par M. Reveil, que ces accidents ne sont pas une condition indispensable pour que le phosphore produise la mort.

Les effets pathologiques auxquels il donne lieu (*pria-*

pisme, tremblements nerveux, convulsions, anéantissement des forces, etc.) sont la conséquence du trouble apporté dans les fonctions par ce corps et ses composés, troubles que l'état de la science ne permet pas encore de préciser.

M. le rapporteur a également confirmé par ses propres expériences les résultats obtenus par MM. Personne et Reveil sur l'innocuité des acides du phosphore convenablement étendus d'eau.

Il en résulte que, dans l'empoisonnement par le phosphore, « la mort est due tantôt à l'absorption de ce poison, tantôt à » la brûlure ou à la phlegmasie locale qu'il détermine : sou» vent elle doit être attribuée à ces deux causes réunies. »

Parmi les procédés employés à la recherche du phosphore à l'état de liberté, M. Poggiale recommande celui qui a été imaginé par M. Mitscherlich ; c'est aussi à ce procédé que M. Reveil donne la préférence.

La recherche des composés oxygénés du phosphore offre de grandes difficultés. Dans ce but, le rapport de MM. Persoz, Oppermann et Willemin, relatif à l'affaire de la femme Riehl de Wangen, est considéré comme le meilleur guide à suivre par MM. Reveil et Poggiale. — Nos lecteurs trouveront ce rapport dans le *Traité des poisons* de M. Flandin (t. II, p. 392).

Après avoir démontré, avec M. Reveil, les dangers de la vente des pâtes phosphorées et de la fabrication des allumettes chimiques avec le phosphore ordinaire, M. le rapporteur de la commission a soumis à l'Académie, qui les a adoptées, les conclusions suivantes :

1° Le phosphore enflamme les tissus qu'il touche ; il peut même les brûler et les désorganiser. Dans ce cas, l'inflammation qu'il détermine suffit pour rendre compte de la mort ;

2° Mais ces accidents ne sont pas une condition indispensable pour que le phosphore produise la mort ; il résulte, en effet, d'un grand nombre d'expériences que les animaux, après avoir pris des quantités considérables de phosphore,

n'ont présenté aucune trace d'inflammation. Dans ce cas, nous admettons qu'il est absorbé, soit à l'état de corps simple, soit sous la forme d'une combinaison acide;

3° Les acides du phosphore ne sont pas vénéneux; ils ne déterminent, comme les acides puissants, des accidents graves que lorsqu'ils sont concentrés;

4° Le phosphore introduit dans l'estomac donne lieu à des accidents variables, suivant qu'il est fondu dans l'eau, dissous dans les huiles, sous forme de poudre ou en cylindres;

5° Dans la recherche du phosphore dans le cas d'empoisonnement, il importe avant tout de s'assurer si les matières suspectes contiennent du phosphore à l'état de liberté. Si l'on ne parvient pas à l'isoler, on doit essayer de produire le phénomène de la phosphorescence à l'aide de la méthode de M. Mitscherlich;

6° On recherche et l'on dose ensuite l'acide phosphorique et les acides inférieurs du phosphore. L'expert ne doit se prononcer que lorsqu'il a reconnu la présence du phosphore en nature ou par les lueurs phosphorescentes;

7° Le nombre des empoisonnements par les pâtes phosphorées et par les allumettes chimiques se multiplie tellement depuis quelques années, qu'il importe de prendre les mesures les plus sévères pour remédier à ce danger. Nous exprimons le vœu que, dans la fabrication des allumettes chimiques, on substitue au phosphore ordinaire le phosphore rouge, qui n'est pas vénéneux.

Enfin, la commission a l'honneur de proposer à l'Académie d'adresser des remercîments à M. Reveil.

Nous nous associons ici, comme nous l'avons fait à l'Académie, aux conclusions formulées par M. Poggiale.

Toutefois, les renseignements que nous avons recueillis depuis la lecture et l'adoption de ce Rapport nous portent à demander aussi la proscription des allumettes au phosphore rouge.

Nous avons constaté par nous-même qu'elles s'allument par la simple friction, et les dangers inhérents à la préparation, au maniement du phosphore ordinaire et à sa transformation en phosphore rouge sont assez réels, sans être compensés par des avantages proportionnels, pour qu'on n'hésite pas à n'autoriser que la vente des allumettes sans phosphore.

CONSULTATION MÉDICO-LÉGALE SUR LE CIMETIÈRE DE SOTTEVILLE-LEZ-ROUEN,

Par le Dr E. Duchesne,

Membre du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine.

Les consultations médico-légales sur des sujets d'hygiène sont généralement assez rares; il est donc bon de recueillir celles qui peuvent avoir été données; elles viennent utilement élucider les grandes questions d'hygiène publique. Dans le courant de l'année 1856, l'administration centrale des chemins de fer de l'Ouest fit, sans résultat, des plaintes nombreuses au sujet des émanations infectes qui s'échappaient du cimetière de Sotteville et se répandaient dans les bureaux et ateliers du chemin de fer occupés par une nombreuse population.

Cette administration, qui veille avec une si paternelle sollicitude sur la santé des nombreux ouvriers qu'elle occupe, voulut faire étudier cette question de salubrité et me fit prier de vouloir bien donner mon avis.

C'est donc pour remplir cette mission que j'ai rédigé la consultation que je viens publier aujourd'hui.

Le cimetière de Sotteville-les-Rouen avait d'abord été placé en dehors des habitations et dans les limites fixées par le décret du 23 prairial an XII; mais, en choisissant son emplacement, on n'avait pu prévoir l'importance que prendrait un

jour cette commune par suite du développement du chemin de fer de Rouen et de l'établissement des immenses ateliers qui sont nécessaires à son exploitation.

La population de Sotteville était en 1842 de 3,971 habitants et le cimetière actuel suffisait pour enterrer les morts de cette localité dans des conditions convenables de salubrité; mais l'établissement des ateliers du chemin de fer a amené sur ce point une nouvelle population ouvrière considérable accompagnée d'un nombreux cortége de femmes et d'enfants. Les choses en sont arrivées à ce point que la population de Sotteville est actuellement de 9,000 habitants et que les décès, qui étaient en 1843 de 193 par année moyenne, sont actuellement de 292.

Le 30 juillet 1856, accompagné de M. le docteur Giboin, médecin en chef du chemin de fer de l'Ouest, de M. le docteur Dalmenesche, médecin de la gare de Rouen, et de M. le directeur des ateliers, j'ai visité le cimetière de Sotteville.

Il a la forme d'un quadrilatère; il est entouré de murs en pierre, élevés de 2 mètres sur une épaisseur de 40 centimètres. L'espace immense dont avait besoin l'administration du chemin de fer, l'obligea à se porter du côté du cimetière et à l'enceindre de ses bâtiments.

Aujourd'hui ce lieu de sépulture ne se trouve éloigné, au nord, à l'est et au sud, des bâtiments d'administration, des ateliers et des maisons habitées par des ouvriers, que par des ruelles de 4 mètres de largeur; à l'ouest il est attenant à un jardin.

C'est dans ces ruelles et contre le mur même du cimetière que les ouvriers des ateliers viennent s'asseoir et prendre leurs repas pendant la journée, heureux lorsque les odeurs dangereuses qui s'exhalent des fosses, odeurs portées par les vents du sud, du sud-ouest ou de l'ouest, vents les plus ordinaires dans ce pays, ne viennent pas les saturer de leurs émanations redoutables.

Telle était la position du cimetière de Sotteville et la population au service de laquelle il était primitivement destiné, telle est aujourd'hui sa position difficile au milieu d'une nombreuse et intéressante population ouvrière.

Les plaintes les plus vives ont été adressées par l'administration du chemin de fer de l'Ouest, mais on n'a rien fait pour améliorer cet état de choses qui est actuellement incommode et insalubre, mais qui deviendrait cependant dangereux en temps d'épidémie.

La recherche des causes d'insalubrité de ce cimetière soulève plusieurs questions importantes.

1° L'administration municipale de Sotteville se conforme-t-elle pour les inhumations aux prescriptions réglementaires du décret du 23 prairial an XII sur les cimetières?

2° Le cimetière n'est-il pas actuellement trop petit pour suffire à l'enterrement des morts fournis par une population triple de celle qu'elle comptait originairement?

3° Son emplacement actuel peut-il être conservé?

4° Si l'on admet que le cimetière doit être déplacé, est-ce l'administration municipale qui doit pourvoir aux frais de ce déplacement et à l'acquisition d'un terrain nouveau?

Pour pouvoir résoudre ces questions, il était intéressant de connaître si on pouvait attribuer les odeurs infectes qui se répandent dans le voisinage à la non-exécution des prescriptions réglementaires du titre Ier, article 1er, chapitre 4 du décret du 23 prairial an XII, qui dit :

« Chaque inhumation aura lieu dans une fosse séparée : chaque fosse qui sera ouverte aura 1 mètre 5 décimètres à 2 mètres de profondeur sur 8 décimètres de largeur et sera remplie ensuite de terre bien foulée. »

Et chap. 5 : « Les fosses seront distantes les unes des autres de 3 à 4 décimètres sur les côtés et de 3 à 5 décimètres à la tête et aux pieds. »

Le hasard fit que le jour de notre visite, je trouvai près de

la porte d'entrée une fosse préparée pour recevoir un corps qu'on attendait. Il me fut donc facile de la mesurer.

Elle n'avait que 90 centimètres de profondeur sur 40 centimètres de largeur, lorsque le décret prescrit 1m,5 à 2 mètres.

On m'a assuré que toutes les sépultures étaient ainsi faites.

C'est une dangereuse infraction aux instructions données par le décret et qu'il est utile de signaler à l'administration supérieure, parce qu'il doit y être porté remède immédiatement sans attendre même que les autres questions aient été débattues et vidées. La salubrité d'un cimetière dépend tout aussi bien de la quantité de terre qui recouvre les cadavres, que de son étendue ou de sa position géographique. C'est après un examen attentif et d'après des motifs d'hygiène publique très puissants, que l'on a fixé la profondeur à laquelle devaient être enterrés les corps, et le décret ne fait aucune distinction sur la nature du sol du cimetière, qu'il soit sablonneux comme à Sotteville, ou argileux comme au père Lachaise.

L'infraction aux règlements sur ce point est une cause grave d'insalubrité pour Sotteville, mais elle n'est malheureusement pas la seule.

Je lis en effet le § 2 du même décret, ainsi conçu :

« Il y aura hors de chacune des villes ou bourgs, à la distance de 30 à 40 mètres au moins de leur enceinte, des terrains spécialement consacrés à l'inhumation des morts. »

Si j'examine actuellement les sépultures anciennes ou nouvelles du cimetière de Sotteville, je remarque qu'elles sont faites à 1 mètre, à 50 centimètres et même à 20 centimètres du mur de clôture, ce qui ne donne, en y ajoutant 4 mètres pour la largeur de la ruelle et 40 centimètres pour l'épaisseur du mur : 5m,40, 4m,90 et même 4m,60, toutes distances insuffisantes et bien inférieures à celles fixées par le décret.

Si l'on joint alors le défaut de profondeur des fosses à leur rapprochement des habitations, il n'est plus étonnant qu'il

s'élève des plaintes nombreuses sur les odeurs pestilentielles fournies par le cimetière, et l'administration municipale assumerait sur elle une grave responsabilité si elle ne portait remède à cette déplorable situation.

Un cimetière doit être toujours ventilé convenablement pour que les miasmes produits par la décomposition des cadavres puissent se diviser facilement dans l'atmosphère. Cette condition ne peut plus être obtenue si le cimetière est entouré de bâtiments.

L'emplacement du cimetière de Sotteville avait été originairement choisi dans les conditions réelles du décret, qui dit dans son article 6 :

« L'ouverture des fosses aura lieu de cinq en cinq ans. Les terrains devront donc avoir cinq fois plus d'étendue que l'espace nécessaire pour y déposer le nombre présumé de morts qui peuvent y être déposés chaque année. »

Mais la nombreuse population des ateliers de Sotteville est venue enceindre le cimetière, et si à une époque plus reculée il suffisait aux besoins de la population et ne donnait lieu à aucune plainte, il n'en est plus ainsi aujourd'hui; il est évident qu'il est devenu trop petit, que le nombre des morts a sensiblement augmenté depuis quelques années et que comme l'ouverture des fosses ne peut avoir lieu avant cinq ans, le terrain actuel n'a pas cinq fois plus d'étendue que l'espace nécessaire pour y déposer le nombre présumé des morts annuels.

Si j'admets et si on reconnaît avec moi que l'emplacement actuel du cimetière de Sotteville est trop petit, il faut rechercher si cet emplacement peut être conservé.

La réponse négative n'est pas douteuse :

1° Parce que le cimetière est entouré de trois côtés par des habitations, à la distance de 4^{m},50 à 5 mètres, ce qui est absolument contraire au décret, et que lors même que la distance exigée serait observée, il n'est pas possible de l'agrandir

et de le mettre en rapport convenable avec la population qu'il dessert. On pourrait encore faire valoir cette considération importante qu'il n'a plus son exposition primitive. L'emplacement du cimetière avait été originairement choisi au nord du village, il était donc bien orienté eu égard à la population et aux vents qui règnent habituellement dans la contrée ; mais aujourd'hui l'administration municipale a laissé construire au nord du cimetière les immenses ateliers, les bureaux du chemin de fer de l'Ouest et les nombreuses maisons d'habitation qui renferment jour et nuit les ouvriers et leurs familles.

Le déplacement du cimetière de Sotteville est un acte qui doit s'accomplir et qu'il sera bon de hâter, afin d'éteindre au plus vite ce foyer permanent d'infection, et ce déplacement doit être accompli aux frais de l'administration municipale de Sotteville.

En effet, quel que soit l'emplacement choisi originairement, il est toujours voisin de propriétés qui sont présumées alors de peu de valeur, mais qui peuvent en prendre une considérable, comme nous le voyons ici, par des circonstances exceptionnelles.

L'administration ne peut avoir la prétention de paralyser à tout jamais les propriétaires riverains, lorsqu'elle aura acquis le terrain propre à son cimetière.

Si des usines ou des ateliers immenses comme ceux du chemin de fer de Rouen viennent, *du consentement, au moins tacite, de l'autorité*, entourer le cimetière et que celui-ci devienne incommode et insalubre, l'administration municipale de la commune doit accepter avec joie la prospérité qui lui arrive, tenir compte de la plus-value que prend son sol et s'empresser de choisir l'emplacement nouveau dont elle a besoin pour ne pas nuire aux intérêts bien entendus des populations anciennes et nouvelles qu'elle a mission de protéger.

On pourrait, au reste, citer de nombreux exemples où

l'administration municipale a dû se décider, pour des causes analogues, et surtout par suite de l'augmentation de sa population, à déplacer son cimetière, et on les trouverait à Paris, à Marseille et dans une foule d'autres villes dont l'énumération serait trop longue.

L'administration du chemin de fer de l'Ouest, qui porte tant d'intérêt à la santé de ses nombreux ouvriers, doit, selon moi, provoquer l'intervention de l'administration préfectorale de la Seine-Inférieure, réclamer l'appui du Conseil de salubrité du département, et, s'il en était besoin, je lui fournirais de nombreux exemples pris parmi les arrêts rendus dans des cas identiques, exemples qui viendraient démontrer la justice de sa réclamation.

C'est ici que se terminait ma consultation médico-légale, et j'ai été heureux d'apprendre, par une lettre de mon excellent confrère M. Dalmenesche, en date du 27 mars 1859 :

1° Que l'ancien cimetière de Sotteville avait été supprimé depuis le 1er août 1858 ;

2° Que le nouveau cimetière est placé au sud de la propriété de M. Buddicom, directeur général des ateliers ;

3° Que le nouveau cimetière a 30,000 mètres carrés de surface ou quatre fois la superficie de l'ancien cimetière.

Depuis longtemps, on a reconnu les nombreux dangers des inhumations dans les églises et dans les villes, et cependant que de villes, que de villages surtout ont encore leur cimetière auprès de l'église, et presque toujours alors au centre des habitations !

C'est une vieille coutume dangereuse dont les habitants eux-mêmes devraient demander l'abolition complète ; l'heureux succès obtenu ici par la population de Sotteville doit les encourager, et c'est pour arriver à l'amélioration hygiénique de ce service public que j'ai cru devoir publier cette consultation.

DES
LÉSIONS DU CRANE ET DE L'ORGANE QU'IL RENFERME,
ÉTUDIÉES AU POINT DE VUE MÉDICO-LÉGAL,

Par A. TOULMOUCHE,
Docteur médecin, professeur de pathologie externe à l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Rennes, etc., etc.

Je me propose, dans ce travail, d'examiner sous le seul point de vue de la médecine légale : 1° les plaies de tête n'intéressant que les téguments, qu'elles soient faites par des instruments tranchants ou par des corps contondants, agissant très obliquement; 2° celles qui sont accompagnées de fractures des os du crâne; 3° les lésions occasionnées par l'action plus ou moins perpendiculaire des corps contondants, soit sur les téguments, soit sur les os, soit enfin sur le cerveau, ou par des chutes sur les mêmes parties; 4° enfin, de faire connaître les maladies tant des membranes de l'encéphale, que de ce dernier organe, le plus souvent rencontrées à l'ouverture judiciaire des cadavres d'individus qu'on croyait avoir succombé par suite de violences exercées sur eux.

SECTION I. — *Plaies des téguments du crâne.* — Les questions qui se présentent le plus souvent au médecin légiste appelé à donner son avis sur ces plaies, consistent : 1° à déterminer si elles ont été faites par un instrument tranchant ou contondant; 2° si elles ont été le résultat d'un coup porté ou d'une chute; 3° si elles ont occasionné une incapacité de travail de plus de vingt jours; 4° à examiner l'état des cicatrices qu'elles ont laissées, dans le but de déterminer l'époque à laquelle ces blessures ont eu lieu.

Pour la première question, je dirai que lorsqu'on trouve une plaie dont les bords ne sont ni infiltrés, ni contus, mais

offrent une section nette, qu'elle soit perpendiculaire ou oblique, il n'est pas difficile de statuer sur la nature de l'instrument vulnérant qui l'a occasionnée.

Mais il peut cependant advenir qu'un corps contondant, irrégulier ou non, et mû obliquement avec une certaine vitesse, puisse produire une plaie tout à fait analogue à celle d'un instrument tranchant. Il ne faut donc pas se hâter de décider après un examen superficiel. En effet, on ne remarque, dans ces cas, qu'une contusion à peine appréciable des bords, et s'il existe du gonflement inflammatoire ou œdémateux à l'époque où l'on est appelé, il pourra très bien se faire qu'on se trompe.

En outre, si la plaie est irrégulière et faite par un instrument peu tranchant, tel qu'un couteau à pointe mousse et coupant mal, il arrivera qu'elle pourra présenter des caractères douteux que le médecin légiste sera aussi disposé à attribuer à un instrument contondant, irrégulier, qu'à un tranchant; ou bien, que s'il est appelé à décider cette question après la mort du sujet et que la plaie ait été compliquée d'un érysipèle, il devienne presque impossible, sans renseignements, de statuer à cet égard. Je ne citerai que les deux exemples suivants à l'appui de cette proposition. Le premier est celui d'un homme qui succomba à un érysipèle de la tête, suite d'une plaie des téguments de cette partie et dont je fus appelé à faire l'autopsie judiciaire.

Obs. I. — *Ouverture du corps de F. L., faite le 25 novembre 1836, dans le cimetière de Rennes.* — Le cadavre était celui d'un homme de la taille de 1 mètre 75 centimètres. On remarquait des sugillations à la partie antérieure du cou, et une couleur verdâtre des téguments du ventre.

Il existait une plaie oblique au-dessus de la région surcilière gauche; elle était presque cicatrisée : les bords, néanmoins, offraient un écartement de 4 millimètres; on voyait encore une assez vive rougeur à son pourtour (traces d'érysipèle). On découvrait un abcès à la partie inférieure du côté gauche du cou, au-dessus du tiers in-

terne de la clavicule, dans l'espace triangulaire circonscrit par ce dernier os, le muscle trapèze et le sterno-mastoïdien.

La peau présentait dans ce point une ouverture de 12 à 15 millimètres de largeur, oblique de haut en bas et de dedans en dehors, avec rougeur à sa circonférence et enlèvement facile de l'épiderme. Autour, on distinguait la trace de plusieurs morsures de sangsues.

On retrouvait les mêmes caractères érysipélateux à la partie supérieure de la poitrine.

Au bras droit existaient deux petites plaies dues à des saignées, et une autre au gauche, avec des marques de sang infiltré autour.

Tête. On découvrait une infiltration de sang dans les téguments du crâne, vers le sommet du pariétal gauche; un épanchement du même liquide dans le tissu cellulaire de l'orbite gauche et une infiltration sanguine dans le tissu cellulaire sus-épicrânien, à la partie postérieure de la tête.

Les os du crâne étaient minces, intacts. Il y avait du sang infiltré le long de la suture sagittale. Les vaisseaux de la surface du cerveau étaient fortement injectés. On remarquait une rougeur générale de l'arachnoïde, une injection capilliforme de la pie-mère, une légère exsudation séreuse louche entre les circonvolutions du cerveau qui était ferme, et dont la substance blanche était sablée. Les ventricules latéraux ne contenaient que la quantité ordinaire de sérosité. On remarquait une rougeur générale à la base de l'encéphale, ainsi qu'une injection intense de la dure-mère dans la même partie. Il n'existait aucun ramollissement du cerveau ni du cervelet, mais un peu de sang épanché à la base du crâne.

La plaie du cou aboutissait profondément en dehors du sternum, jusqu'à 7 centimètres. Dans tout son pourtour, le tissu cellulaire était infiltré de sang et de sérosité, et celui de l'espace triangulaire, de pus. L'inflammation s'était étendue jusqu'à la partie moyenne du sterno-mastoïdien, au bord antérieur du trapèze et au-dessous de la clavicule.

Poitrine. Le poumon droit, qui offrait des adhérences (traces d'ancienne pleurésie), était peu crépitant, infiltré. Il présentait de l'engouement sanguin. Le gauche était dans le même état; il en ruisselait à la section une assez grande quantité de sang.

Le cœur était dans l'état normal; ses cavités droites présentaient une coloration très rouge, et les gauches renfermaient une concrétion sanguine polypiforme.

Ventre. L'estomac était sain, ainsi que le jéjunum et l'iléon, qui contenait des matières jaunes liquides.

Le côlon était énormément distendu par des gaz; il renfermait des fèces jaunes.

Le foie était dans l'état physiologique. La rate ramollie, diffluente et d'un noir intense.

Les reins n'offraient rien de particulier à noter. La vessie contenait une petite quantité d'urine trouble.

Conclusions. — Je conclus de ce qui précède :

1° Que la plaie de tête avait été faite par un instrument tranchant, tel que couteau;

2° Que cette blessure avait été la cause occasionnelle de la mort, par suite des accidents consécutifs graves qui en avaient été le résultat ;

3° Que ces derniers avaient été un érysipèle, un abcès phlegmoneux de la partie latérale gauche du cou, une phlegmasie des membranes du cerveau, un état congestionnaire de ce dernier ;

4° Qu'enfin, ces complications avaient déterminé la mort.

Le second exemple est celui d'une femme dont les plaies de tête faites très probablement par un instrument tranchant, donnèrent également lieu, comme dans le cas précédent, à un érysipèle phlegmoneux, accompagné d'arachnitis qui se termina par la mort.

Obs. II. — *Autopsie cadavérique de la femme A..., faite le 4 novembre 1835.* — *Etat extérieur.* Le cadavre était celui d'une femme de cinquante et quelques années, ayant de l'embonpoint. Les cheveux étaient grisonnants. Il existait sur le dos de la main droite une large ecchymose violacée, laquelle, incisée, laissait voir une infiltration sanguine assez profonde dans le tissu cellulaire et autour des tendons du muscle extenseur des doigts.

On remarquait, à 3 centimètres de la commissure gauche de la bouche, une ecchymose avec légère érosion de la peau, et une semblable verticale, mais plus allongée, derrière la précédente.

On voyait également, vers la partie moyenne de la face externe de l'avant-bras droit, une meurtrissure très superficielle ; au gauche, un cautère, et des vésicatoires avaient été posés à la partie postérieure de chaque mollet.

On remarquait encore des sugillations à la face dorsale du tronc.

Tête. On découvrait, vers le sommet de la tête, un peu au-dessus de l'angle supérieur de l'occipital, deux plaies, à 1 1/2 centimètre l'une de l'autre, un peu obliques d'avant en arrière, et un peu de

dehors en dedans. Celle de droite était un peu moins longue que l'autre (1 centimètre), se dirigeait obliquement vers la ligne médiane, pénétrait jusqu'au péricrâne, communiquait avec l'autre, dans laquelle existait encore de la charpie qu'on y avait introduite. En la sondant, on reconnaissait un décollement du péricrâne d'à peu près 6 à 7 centimètres d'étendue : les cheveux avaient été rasés bien au delà.

Après avoir incisé crucialement, on découvrait l'épicrâne, lequel était rouge, enflammé, et l'on remarquait un épanchement de sang peu épais entre ce dernier et la couche profonde de tissu cellulaire, vis-à-vis et au-dessus de la bosse pariétale gauche, lequel s'étendait du côté opposé, à la face supérieure du droit. Il était plus marqué vers l'occipital, vis-à-vis la protubérance externe duquel il se terminait. Dans toutes ces parties, les téguments étaient tuméfiés.

Tête. Les os du crâne étaient épais, assez cassants ; on n'y découvrait aucune trace de fractures. Les vaisseaux du diploé étaient injectés, ainsi que ceux de la dure-mère. Après avoir enlevé cette dernière, il s'écoula une certaine quantité de sérosité de la cavité de l'arachnoïde, qui était rouge, enflammée, recouverte de quelques pseudo-membranes albumineuses jaunâtres, vers le sommet de la tête, vis-à-vis la blessure. Cette membrane était épaissie, injectée, surtout dans la scissure de Sylvius. Les vaisseaux de la surface du cerveau étaient distendus par le sang, de même que les veines des sinus. Cet organe était généralement assez ferme; il suintait de la substance blanche, lorsqu'on l'incisait, une infinité de gouttelettes sanguines. Le septum lucidum se déchirait avec la plus grande facilité. Les couches optiques, les corps striés étaient dans l'état normal. Il y avait très peu de sérosité dans les ventricules latéraux, et le deuxième et le quatrième. La moelle allongée, de même que le cervelet, étaient sains. Il s'écoulait par le canal rachidien une certaine quantité de sérosité sanguinolente.

Poitrine. Le poumon droit offrait, dans quelques points, des adhérences. Il était crépitant, quoique légèrement infiltré de sérosité spumeuse. Le tissu de son lobe inférieur était dur, résistant à la pression, comme splénifié. La partie postérieure du reste de l'organe offrait de l'engouement cadavérique sanguin.

Le gauche, beaucoup plus étroitement adhérent que le précédent, ne put être détaché que par lambeaux; son parenchyme était crépitant, mais infiltré de sérosité spumeuse, légèrement sanguinolente; sa partie la plus déchirée était engouée de sang, et présentait dans son lobe inférieur la même splénification, mais moins marquée.

Le péricarde contenait à peine une demi-cuillerée de sérosité jaune limpide. Le cœur était volumineux, distendu par une grande quantité de sang. L'oreillette droite était occupée par une concrétion fibri-

neuse très dense, qui la remplissait entièrement. Le ventricule du même côté renfermait du sang en partie liquide et en partie coagulé; le gauche, dont les parois étaient d'épaisseur normale, en contenait également, ainsi que l'oreillette correspondante, seulement il y formait un caillot fibrineux. L'artère pulmonaire était occupée par une longue concrétion polypiforme.

L'aorte, dont les parois étaient parsemées de petites concrétions fibro-cartilagineuses et ostéo-terreuses, offrait, un peu au-dessous de sa courbure, une dilatation qui aurait pu contenir le volume d'un très petit œuf de poule. La crosse elle-même en présentait un peu plus que de coutume.

Ventre. Les parois du ventre offraient une grande épaisseur de graisse. L'estomac était vide, sain, ainsi que le duodénum. La partie supérieure du jéjunum présentait de la rougeur dans sa membrane muqueuse. Le reste de l'intestin grêle était dans l'état normal. Il en était de même du cœcum, du côlon et du rectum, qui renfermaient des matières fécales bien moulées.

Le foie était sain, la rate de volume ordinaire : son tissu rougeâtre était un peu ramolli.

Les reins n'offraient rien d'exceptionnel à noter.

La vessie, très grande, ne contenait guère qu'une cuillerée à bouche d'urine.

Conclusions. — De ce qui précède, nous conclûmes :

1° Que les plaies observées à la tête, accompagnées d'un léger épanchement de sang et d'une ecchymose environnante assez étendue, avaient dû être faites par un corps coupant et pointu, que la tête eût été portée avec force contre ce dernier, comme dans une chute, ou que des coups avec le même instrument eussent été dirigés sur cette partie ;

2° Que nous n'avions toutefois, pour admettre la dernière assertion, d'autres motifs que la position des blessures au-dessus de l'angle supérieur de l'occipital, laquelle aurait entraîné la nécessité d'une chute d'une certaine hauteur et presque verticalement pour les effectuer dans ce point; la différence de direction et de disposition des bords de la plaie droite par rapport à la gauche, quoiqu'elle en fût peu distante, et le rapprochement de la forte contusion remarquée à la face dorsale de la main droite, qui pourrait avoir été

l'effet d'un coup violent reçu sur cette partie par l'action de chercher à le parer, pouvant justifier cette opinion;

3° Qu'eu égardau gonflement, à la rougeur et au décollement dans une assez grande étendue, des téguments de tout le voisinage des plaies de la tête, il avait dû survenir une vaste inflammation érysipélateuse et phlegmoneuse de toute cette portion du cuir chevelu, laquelle s'était communiquée à l'arachnoïde, membrane la plus vasculaire du cerveau et la plus susceptible de phlegmasie, lésion que, du reste, l'examen de cette dernière nous avait démontrée, et que cette complication avait déterminé la mort;

4° Qu'en outre, le cerveau lui-même, d'après l'injection et la distension de ses vaisseaux et son peu de fermeté, avait bien pu être atteint d'un certain état phlegmasique secondaire propre à aggraver la première inflammation;

5° Qu'enfin, les plaies de la tête avaient été la cause déterminante des accidents consécutifs, qui avaient entraîné la perte de la femme A..., l'engouement sanguin des lobes inférieurs et des parties postérieures des poumons ayant pu être le résultat d'une longue agonie, de même que le commencement de dilatation de l'aorte avoir existé depuis un certain temps sans altérer notablement la santé et ayant tout au plus rendu plus intenses les causes de mort assignées dans les conclusions.

Cette observation vient confirmer l'incertitude qui règne souvent dans l'appréciation, après la mort, des caractères propres à faire reconnaître si les plaies des téguments du crâne ont été effectuées par un instrument tranchant ou contondant, puisque, dans l'espèce, les tissus du pourtour de la plaie étaient tuméfiés, rouges, comme contus, infiltrés de sérosité sanguinolente, par suite de la phlegmasie érysipélato-phlegmoneuse, et offraient en quelque sorte l'aspect de bords meurtris, bien que la blessure eût été occasionnée par un couteau. Or, comme il n'y a que les détails de l'instruction

qui fassent connaître ordinairement la nature de l'instrument qui a servi à frapper la victime et qui viennent confirmer ou infirmer l'appréciation de l'homme de l'art appelé à statuer à cet égard, et que toujours ce dernier, lorsqu'il procède à l'autopsie cadavérique, les ignore, il doit donc être très prudent et très réservé dans ses appréciations et examiner la blessure avec soin, avant d'indiquer la nature du corps vulnérant par lequel elle a dû être effectuée.

Dans le fait suivant, que je vais citer, on verra encore la même incertitude se présenter relativement à l'appréciation de la nature de l'instrument vulnérant qui avait pu occasionner la plaie du cuir chevelu.

Quoique j'eusse penché à l'attribuer à l'action d'un couteau, il n'en fut pas moins appris qu'elle avait été produite par une pierre assez tranchante et irrégulière.

Obs. III. — Je fus appelé, le 26 juin 1854, à la chambre d'instruction pour y constater la nature de la blessure qu'avait reçue, deux jours avant, la nommée J..., âgée de quarante-trois ans. Voici ce que je constatai. Il existait à la partie postérieure droite du sommet de la tête, un peu au-dessous de l'angle pariétal supérieur droit et à 10 centimètres au-dessus de l'oreille correspondante, une plaie dirigée obliquement d'arrière en avant et de dehors en dedans, longue de 2 centimètres, dont les bords étaient coupés en biseau de dehors en dedans, et déjà en partie réunis par une lymphe plastique, mais que je ne pus sonder faute d'instruments.

Je conclus de l'examen précédent : 1° que cette blessure avait été occasionnée par un instrument tranchant et pointu, tel qu'un couteau;

2° Qu'elle avait été le résultat de la percussion, assez forte et oblique, de ce corps vulnérant;

3° Qu'enfin la coupe en biseau des bords de la plaie indiquait que la direction de l'instrument avait été oblique de haut en bas et de dehors en dedans.

Voyons maintenant quel est l'aspect des plaies occasionnées par un corps contondant et si leurs caractères sont tellement tranchés qu'il ne puisse se présenter aucun doute à l'esprit de l'observateur.

Je vais faire connaître ce qu'une longue expérience m'a

appris à cet égard : j'ai constaté que ces blessures au cuir chevelu sont presque toujours obliques, que leurs bords sont tantôt droits ou infléchis, tantôt irréguliers, qu'ils offrent de l'infiltration sanguine, que ces plaies reposent le plus souvent sur une véritable bosse, l'ecchymose s'étendant même, dans quelques cas, à plusieurs centimètres de celles-ci.

Ces lésions sont presque toujours dues à l'action oblique des corps contondants, à la vitesse avec laquelle il sont mus et à l'impulsion plus ou moins forte qui leur a été communiquée.

Cependant, bien que l'action perpendiculaire de ces derniers n'occasionne, le plus ordinairement, qu'une bosse plus ou moins volumineuse et variable dans son étendue, il peut advenir que les téguments soient déchirés et qu'il s'y joigne une véritable plaie, comme je l'ai vu arriver plusieurs fois. Dans ces cas, c'est l'exception, car, lorsque la percussion verticale du crâne n'a pas été très forte, il est bien rare qu'on observe une solution de continuité. Je vais faire connaître à l'appui des données précédentes, pour en démontrer l'exactitude, quelques exemples de plaies de tête produites par des corps contondants agissant plus ou moins obliquement.

Obs. IV. — Le nommé P..., âgé de soixante-sept ans, se présenta à mon domicile pour que je pusse examiner et dresser procès-verbal des blessures à la tête qui venaient de lui être faites. Je trouvai : 1° sur celle-ci une petite plaie de 1 centimètre de longueur, oblique de haut en bas, placée à 6 centimètres au dessus de l'oreille gauche, à près de 3 de la bosse pariétale, peu profonde et à bords contus ;

2° Sur le dos de la main gauche, vis-à-vis la partie moyenne du doigt indicateur droit, une excoriation récente de 1 centimètre de long et de 7 millimètres de largeur à sa partie supérieure, tandis qu'elle finissait en pointe inférieurement ;

3° Sur la partie moyenne de la jambe droite, et vis-à-vis la face antéro-interne du tibia, une plaie contuse, à peu près verticale, de 1 1/2 centimètre de longueur sur 5 millimètres de largeur à sa partie moyenne, saignant encore, et reposant sur une base ou bosse assez saillante.

Je conclus de ce qui précède : 1° que la plaie de tête avait été occasionnée par la percussion d'un corps contondant, tel qu'une pierre ;

2° Que l'écorchure de la main avait dû être faite avec les ongles ;

3° Qu'enfin, la plaie contuse avec tuméfaction assez considérable, observée à la jambe, avait dû être le résultat de l'action énergique d'un corps contondant, tel qu'un violent coup de pied chaussé de gros souliers ou de sabots.

Obs. V. — Je fus requis pour visiter des blessures qu'avait reçues N... et en dresser procès-verbal. Je trouvai : 1° une écorchure légère à la partie inférieure et interne de la rotule droite, et un peu plus forte à la partie supérieure et externe de la face antérieure ;

2° Une contusion légère à la partie interne de la même partie ;

3° Une excoriation superficielle à la face antérieure du genou gauche, et une seconde un peu plus profonde en dehors de son bord externe ;

4° Une tuméfaction du côté gauche de la lèvre supérieure, avec légère teinte brunâtre et excoriation et contusion de sa face interne ;

5° Une érosion longue de 3 centimètres et verticale entre la racine du nez et la ligne médiane, et déjà recouverte d'une légère croûte jaunâtre ;

6° Une plaie contuse superficielle, avec extravasation sanguine des bords qui n'étaient pas nets, dirigée obliquement de haut en bas et un peu de dehors en dedans, ayant 3 centimètres de longueur, commençant vis-à-vis la bosse frontale gauche et se terminant à 3 centimètres au-dessus de la partie interne du sourcil gauche, et pénétrant à sa partie supérieure à 7 millimètres de profondeur : en y introduisant une sonde, celle-ci se portait obliquement de haut en bas et de dedans en dehors, tandis que cette solution de continuité commençait d'une manière superficielle inférieurement ; les bords en étaient mâchés et irréguliers ;

7° Une contusion à la peau du coude gauche ;

8° Une égratignure longue de 6 centimètres, étroite sur le côté droit du cou, dirigée obliquement de haut en bas et d'arrière en avant ;

9° Une écorchure ronde à la partie externe et inférieure gauche du menton, et une autre beaucoup plus légère à 3 centimètres en arrière, à la réunion du tiers antérieur de la mâchoire avec les deux tiers postérieurs ;

10° Une meurtrissure en dehors de l'œil droit, et immédiatement au-dessus une légère érosion ;

11° Enfin, un gonflement de l'angle interne de l'œil gauche, avec teinte bleuâtre du côté correspondant du nez.

Je conclus : 1° que la plaie du front avait été occasionnée par la percussion d'un corps dur et irrégulier, tel qu'une clef, un talon de soulier et non un instrument tranchant, à cause de l'irrégularité des bords de la plaie et du gonflement avec contusion de ceux-ci et de tout leur pourtour ;

2° Que la lésion de la lèvre supérieure avait été le résultat d'un coup de poing ;

3° Qu'enfin, les écorchures et les contusions observées sur le reste du corps avaient été produites par des ongles, des coups de poing ou de pied.

Obs. VI. — En vertu d'un réquisitoire de M. le juge d'instruction de..., je visitai les blessures d'un laboureur nommé Julien S..., âgé de trente-deux ans, et je constatai ce qui suit :

1° Il existait, à 8 centimètres derrière l'oreille gauche, vis-à-vis la partie externe de l'occipital, une plaie contuse, oblique de haut en bas et de dedans en dehors, de 1 1/2 centimètre de longueur, saignante, et reposant sur une bosse ;

2° Sur le dos du nez et à gauche, immédiatement au-dessous de sa racine, on voyait une écorchure de 1 1/2 centimètre de hauteur ;

3° On notait, vis-à-vis et au-devant de l'os de la pommette de la joue gauche, une égratignure, résultat d'un coup d'ongle ;

4° Au-dessous, et sur la même partie, neuf autres écorchures superficielles, dues à la même cause ;

5° On découvrait, à 2 centimètres au-dessus de l'œil gauche et sur la peau du front, une rougeur vive de la peau, due à l'enlèvement de l'épiderme ;

6° Enfin, on distinguait à la partie inférieure du cou, sur la ligne médiane, une érosion linéaire, transversale, longue de 2 1/2 centimètres.

De ce qui précède, je conclus : 1° que la plaie contuse, peu profonde, observée à la partie postérieure de la tête, avait été faite par un corps contondant dont on avait frappé cette partie ;

2° Que les diverses écorchures notées tant sur le front, le nez, la joue gauche, que sur la partie inférieure de la face antérieure du cou et accompagnées d'une assez vive rougeur de la peau, avaient été le résultat de la pression des ongles dans la lutte qui avait dû s'engager entre le blessé et son agresseur.

Obs. VII. — Je fus chargé, avec un de mes collègues, de faire l'autopsie du cadavre de la femme J. V..., et de déterminer la nature des blessures qu'elle avait reçues, et si elles avaient occasionné la mort. Voici ce que je notai :

Etat extérieur. Le corps éprouvait déjà de la raideur. L'embonpoint était médiocre.

On remarquait : 1° à la face, une contusion qui s'étendait transversalement d'une tubérosité molaire à l'autre, et de haut en bas des arcades sourcilières au tiers inférieur du nez.

2° Une plaie située vers l'angle postérieur du pariétal gauche, se dirigeant d'arrière en avant, de bas en haut et de gauche à droite, et de 2 1/2 centimètres d'étendue. Cette blessure était faite en biseau, c'est-à-dire que sa lèvre inférieure était coupée aux dépens de la face externe et la supérieure de l'interne. Elle était accompagnée d'une contusion de forme ellipsoïde ayant 6 centimètres dans son plus grand diamètre, facile à déprimer ; et au-dessus, d'un engorgement œdémateux.

On en remarquait un semblable vis-à-vis l'apophyse mastoïde droite, lequel s'étendait jusqu'à la bosse pariétale correspondante.

Au-dessous de la plaie, le péricrâne était intact, et il n'y avait point de fracture.

En incisant l'endroit œdématié, on trouvait une infiltration séro-sanguinolente, plus considérable vis-à-vis le muscle temporal.

Tête. Les os du crâne étaient intacts dans tous les points de sa voûte ; ils étaient très épais. Il n'y avait aucune injection de la dure-mère, mais une infiltration séreuse de la pie-mère.

Le cerveau était ferme, tandis qu'on trouvait un léger ramollissement du lobe droit du cervelet, sans aucune désorganisation, et à peu près 30 grammes de sérosité rougeâtre à la base du crâne.

Poitrine. Le poumon droit offrait des adhérences anciennes, et le gauche quelques-unes plus faibles à sa partie postérieure. L'un et l'autre étaient très sains.

Quelques gaz existaient dans le péricarde. On remarquait une légère hypertrophie du ventricule gauche du cœur. La cloison avait près de 2 centimètres d'épaisseur. Les cavités de cet organe étaient exsangues, et les veines jugulaires vides de sang.

Ventre. Les parois étaient chargées de graisse, de même que le mésentère; l'estomac était rétréci; le lobe gauche du foie, atteint de cirrhose, le recouvrait entièrement.

Les intestins étaient sains.

Nos conclusions furent : 1° que la femme V... avait succombé aux suites des blessures de la tête, à l'hémorrhagie consécutive qui en avait été le résultat, comme le prouvaient l'état exsangue des cavités du cœur et celui analogue des veines jugulaires ;

2° Que le ramollissement de l'un des lobes du cervelet avait pu contribuer à les rendre plus graves et même mortelles.

Dans ce dernier fait que je viens de citer, la plaie contuse du crâne entraîna des conséquences bien plus graves que dans les observations précédentes, puisqu'elle fut suivie de la mort, qui sembla avoir été déterminée par la perte de sang qui avait eu lieu, et par le ramollissement de l'un des lobes du cervelet, que cette dernière lésion eût préexisté ou qu'elle eût été la conséquence d'une commotion ou contusion par contre-coup, due à la percussion du côté opposé de la tête par le corps vulnérant contondant.

Lorsque le médecin légiste est appelé à déterminer l'époque précise à laquelle peut remonter la blessure, il est souvent très embarrassé pour statuer à cet égard. Il peut se trouver dans les trois cas suivants : ou il est requis par la justice quelques jours après la blessure, ou dix ou douze jours plus tard, ou enfin, après la guérison. Voyons si l'on peut établir quelques données ou caractères spéciaux propres à faire connaître à quelle époque peuvent remonter les plaies faites par des corps contondants.

Lorsqu'on a occasion d'examiner une semblable blessure peu de temps après qu'elle a été faite, on trouve de la tuméfaction avec meurtrissure, les bords de la plaie écartés, souillés de sang, ainsi que les cheveux du voisinage et le

visage ou les côtés de la tête. Quelques jours après, ils sont plus tuméfiés, enflammés, une lymphe plastique s'est épanchée entre eux, de la chaleur s'est développée dans la partie.

Si l'on est appelé, à cette période, à déterminer à combien de jours peut remonter la blessure, on pourra assigner celle de quatre à six jours, et si la suppuration avait déjà lieu, celle de six à dix.

Enfin, l'on affirmerait que la plaie date de dix à douze jours, si l'on constatait autour d'elle un gonflement plus ou moins considérable du cuir chevelu avec rougeur, tension, sensibilité plus ou moins vive et la meurtrissure des bords.

Relativement à la deuxième question, qui consiste à déterminer si la plaie de tête a été le résultat d'une chute ou d'un coup porté, on ne peut se baser, pour la résoudre, que sur la considération de sa situation sur un point saillant du crâne le plus exposé dans une chute tel que le front, l'occiput, la région latérale de la tête; que sur l'absence d'autres plaies simultanées sur divers points; que sur la direction qu'affecterait la blessure et sur la disposition de ses bords. Ainsi, une semblable lésion qui aurait lieu au sommet de la tête ou sur les parties les plus élevées de la circonférence, devrait difficilement être attribuée à une chute, surtout si le patient portait sur les bras ou les mains des traces de violences ou de blessures récentes reçues dans l'action de chercher à parer les coups ou dans d'autres régions où de pareils sévices n'auraient pu être déterminés par une chute. En lisant l'observation II, on a pu se convaincre des doutes qui s'étaient élevés dans mon esprit, pour décider si les blessures de la tête avaient été le résultat d'une chute ou d'une agression, que, cependant, la considération du siége au-dessus de l'angle supérieur de l'occipital, la direction et la disposition des bords suffirent pour les dissiper. L'instruction vint, en effet, apprendre que les blessures avaient été faites par une main criminelle.

La troisième question, relative à l'incapacité de travail de plus de vingt jours, qui est toujours posée aux médecins pour les plaies de tête, ne peut se résoudre que d'après l'expérience chirurgicale et les résultats cliniques.

Or, il est reconnu qu'en général les plaies de tête, quand elles n'ont pas intéressé les os et qu'elles n'ont entamé que le cuir chevelu, guérissent ordinairement assez promptement en douze, quinze ou dix-huit jours. On devra donc, s'il ne survient aucun accident tel qu'érysipèle, œdème phlegmoneux, hémorrhagie, affirmer qu'elles seront très probablement guéries avant l'époque ci-dessus, bien qu'il puisse y avoir des exceptions à cet égard, tandis que, dans le cas contraire, elles entraînent une incapacité de travail de plus de vingt jours et pourraient même devenir mortelles, la phlegmasie érysipélateuse ou œdémato-phlegmoneuse se propageant aux membranes du cerveau, comme on pourra s'en convaincre par la lecture des observations I, II, VII, VIII et X de ce travail.

Enfin, pour la quatrième question relative à l'espèce de cicatrice que laissent les plaies de tête et à la possibilité de pouvoir déterminer, d'après leur aspect, l'époque à laquelle ces blessures ont pû être effectuées, il ne sera pas moins important de faire connaître à quels caractères les médecins légistes pourront se confier pour arriver à ce dernier résultat, car il advient bien souvent que leur embarras est extrême pour arriver à la solution des questions qui leur sont adressées à cet égard par les juges d'instruction.

Les exemples que je vais citer, concourront, je l'espère, à jeter quelque clarté sur un point de science encore assez mal déterminé, si l'on considère le très petit nombre de travaux qui ont été publiés jusqu'ici sur ce sujet étudié au point de vue médico-légal.

On en jugera par ce qui va suivre:

L'expérience m'a fait reconnaître qu'au bout de quinze

jours, souvent les plaies de tête sont cicatrisées et qu'à cette époque on ne trouve aucune marque et que de faibles traces de contusion.

Que plus tard, le tissu cicatriciel offre encore une teinte rouge, tantôt avec saillie vers son milieu, laquelle se termine en pointe et en mourant à ses extrémités, tantôt sans cette dernière et qu'on la trouve encore en partie recouverte d'une légère croûte.

Qu'enfin, à une époque plus reculée, la cicatrice conserve encore une couleur légèrement rougeâtre, qui s'affaiblit de plus en plus, en même temps que le léger gonflement qui subsistait encore achève de se dissiper et que, par le bénéfice du temps, la teinte rougeâtre de la cicatrice s'efface insensiblement.

Les observations ci-après viendront à l'appui des remarques précédentes.

Obs. VIII. — L'état dans lequel je trouvai les blessures de tête du nommé V. N..., que je fus appelé à visiter, était le suivant :

Il existait, à 4 centimètres au dedans de l'extrémité supérieure du bord postérieur de l'oreille gauche, et à 2 au-dessus de son niveau, à peu près vis-à-vis la partie moyenne de la suture lambdoïde gauche, une plaie presque transversale, car elle était légèrement oblique de haut en bas et de gauche à droite. Elle avait 3 centimètres 7 millimètres de longueur. Elle avait été faite de bas en haut, puisque son bord inférieur offrait une coupe oblique en biseau et était assez fortement écarté du supérieur. On remarquait, tout autour de cette plaie contuse en suppuration, un gonflement considérable du cuir chevelu, surtout inférieurement, avec rougeur, tension et sensibilité vive.

En sondant la blessure, le stylet parvenait sur le péricrâne, et par conséquent non immédiatement sur l'os qui n'avait pas été dénudé.

Cette plaie était contuse, à bords meurtris, et évidemment le résultat de l'action oblique, de bas en haut et d'arrière en avant, d'un corps contondant.

Je conclus de ce qui précède : 1° que la blessure observée sur la partie postéro-latérale gauche de la tête avait été faite par un instrument contondant, ce que démontraient la ma-

chure des bords et la tuméfaction considérable des parties voisines;

2° Que d'après son obliquité, le corps vulnérant avait dû agir d'arrière en avant et de bas en haut ou en dédolant, et avec plus de force;

3° Que la plaie, d'après son aspect, pouvait remonter à dix ou douze jours. (il fut appris qu'elle avait été faite le 2 mars et j'examinais le patient le 14);

4° Enfin, que cette lésion entraînerait probablement une incapacité de travail de plus de vingt jours, les plaies contuses exigeant généralement pour leur guérison un laps de temps plus considérable que celles par instruments tranchants et s'accompagnant, en outre, assez fréquemment, d'accidents plus ou moins graves.

Obs. IX. — Je fus requis par le juge d'instruction de visiter les blessures à la tête du nommé R. P..., lesquelles dataient de quinze jours. Voici ce que j'observai :

A cette époque, toutes les plaies étaient cicatrisées et n'offraient aucune trace de contusion à leur pourtour.

Le visage était assez pâle et un peu amaigri.

Les cicatrices, que présentait la tête, étaient au nombre de huit, savoir : la première oblique de haut en bas et de dedans en dehors, placée à la partie interne de la bosse pariétale gauche; la seconde ayant la même direction, répondant un peu en dehors de l'autre bosse; la troisième moins longue que les autres, également oblique, existant à 3 centimètres au-devant de la bosse pariétale gauche; la quatrième horizontale, à 3 1/2 centimètres au-dessus de l'oreille droite; la cinquième, longue de 6, se dirigeant obliquement de l'angle postérieur et supérieur du pariétal gauche vers la bosse correspondante du même os; la sixième, longue de 1 1/2 centimètre, située à 3 au-devant de la partie moyenne du bord postérieur de ce dernier; la septième, longue de 3 centimètres, tombant verticalement sur le point correspondant à la réunion du tiers inférieur du bord occipital gauche avec ses deux tiers supérieurs; enfin, la huitième, qui était la plus petite et à peu près de la grandeur d'un haricot rond, se trouvait derrière l'apophyse mastoïde gauche.

Sur l'observation du blessé, qui m'affirmait avoir reçu d'autres coups, savoir, l'un vis-à-vis l'angle inférieur de l'omoplate gauche, et l'autre sur le bord cubital de la main du même côté, je le fis se

déshabiller : mais je ne retrouvai plus de traces de sévices dans le premier endroit qu'il avait désigné, malgré que le patient y accusât encore d'assez vives douleurs ; tandis que le second offrait un léger gonflement, quoique sans aucune marque de contusion. Enfin, je m'assurai que depuis qu'il avait été frappé, R. P... tremblait tellement, que sa main pouvait à peine tracer lisiblement son nom.

Je conclus de ce que je venais d'observer : 1° que les cicatrices nombreuses qui existaient à la tête, avaient été le résultat de plaies contuses ;

2° Que ces dernières devaient remonter à un peu plus de quinze jours.

Obs. X. — Je fus appelé à la chambre d'instruction pour y visiter le nommé A. G..., âgé de trente-quatre ans, et déterminer la nature des blessures qu'il avait reçues. Voici ce que je notai :

1° Il existait, à 3 centimètres 7 millimètres de la suture sagittale, sur le côté gauche, en dehors et en dessous de l'angle antérieur et supérieur du pariétal du même côté, une cicatrice d'une couleur légèrement rougeâtre, de la longueur de 2 centimètres 10 millimètres, qui offrait une légère courbure en dehors et encore un peu de gonflement.

2° A peu près à 4 centimètres de l'extrémité supérieure de l'oreille droite, au-dessous et au devant de la bosse pariétale du même côté, une seconde cicatrice, longue de 3 centimètres 8 millimètres, plus épaisse à son milieu qu'à ses extrémités, qui se terminaient en pointe et en mourant. Elle était plus gonflée et plus rouge que la précédente, et encore en partie recouverte d'une légère croûte.

3° Au-dessus de l'extrémité externe du sourcil droit, vis-à-vis et un peu au-dessus de l'apophyse orbitaire externe, existait une cicatrice rouge, tuméfiée, dirigée obliquement de haut en bas et d'arrière en avant, à base encore engorgée, et longue de 1 centimètre et demi.

4° On voyait sur l'épaule droite, vis-à-vis la partie moyenne de l'épine de l'omoplate, une cicatrice rouge, de forme ovalaire, très plate, sans engorgement, et longue de 8 millimètres.

De ce qui précède, je conclus: 1° que les cicatrices décrites avaient été le résultat de plaies irrégulières et contuses, ayant dû suppurer ;

2° Que ces blessures avaient probablement été produites par l'action violente d'un corps contondant peu tranchant,

tel qu'un pot de terre, une pelle à feu, une tournette ou autre analogue.

3° Qu'eu égard à la tuméfaction, à la coloration rouge et à l'existence d'une croûte qu'on apercevait encore sur l'une d'elles, tout portait à croire que la guérison ne remontait pas à plus de douze à quinze jours.

Dans l'exemple précédent, il est facile de reconnaître que je ne m'étais pas de beaucoup écarté de la réalité, puisqu'il fut appris par l'instruction que Alexis G... avait été frappé à la tête le 14 février, avec une tournette et une pelle à feu, instrument contondant peu tranchant (c'était le 29 que j'examinais le blessé), et qu'en appréciant que les cicatrices étaient celles de plaies pouvant remonter à douze ou quinze jours, je me rapprochais beaucoup de la réalité, puisque les blessures avaient eu lieu vers cette époque.

Si j'ai ajouté l'observation qui va suivre aux précédentes, bien que les plaies contuses n'aient pas eu leur siége au cuir chevelu, mais seulement à la face et sur d'autres parties, c'est parce qu'elle offre de nombreuses cicatrices de ces dernières, propres à faire apprécier l'aspect qu'elles présentent ordinairement peu après leur guérison.

Obs. XI. — Je fus commis par le juge d'instruction pour visiter les blessures que le nommé Yves V..., âgé de trente ans, avait reçues antérieurement.

1° Il existait au côté droit des os propres du nez une cicatrice oblique de haut en bas et de droite à gauche, d'un peu plus de 1 1/2 centimètre de longueur, se recourbant inférieurement et offrant dans ce point et un peu à droite un relief anormal de la peau, et ayant encore une petite teinte rouge. Les os du nez étaient légèrement déjetés à gauche, et la voix nasillarde.

2° On remarquait, vis-à-vis la branche horizontale droite de la mâchoire, à 3 centimètres au-dessous de la commissure correspondante de la bouche, une cicatrice enfoncée, en forme d'étoile à trois branches, dont l'inférieure était plus longue et adhérente à l'os, et qui pouvait avoir 1 1/2 centimètre. La dent canine du même côté était vacillante.

3° L'articulation métacarpo-phalangienne du pouce gauche était encore tuméfiée (traces d'une entorse ou d'un coup de bâton).

4° On remarquait, à peu près vers la partie moyenne de la face antéro-interne du tibia droit, la trace d'une contusion ancienne. Le périoste subjacent était encore tuméfié.

5° On notait, à la réunion du tiers supérieur avec les deux inférieurs de la jambe gauche, à peu près vis-à-vis la crête du tibia, la marque d'une contusion légère.

De ce qui précède, je conclus : 1° que la cicatrice observée sur la partie gauche du dos du nez, avait été, eu égard à sa forme irrégulière et à ses inégalités, celle d'une ancienne plaie contuse ;

2° Que la légère déviation remarquée dans les os propres du nez et l'altération du timbre de la voix devenue nasillarde, devaient faire préjuger qu'il y avait eu fracture;

3° Que la cicatrice enfoncée, comme étoilée, adhérente aux tissus qui recouvrent immédiatement la branche droite de l'os maxillaire inférieur, était celle d'une plaie irrégulière qui avait dû être faite par un corps de même forme, ayant été porté sur ce point avec une violence considérable, puisque la dent canine correspondante vacillait encore beaucoup dans son alvéole, à l'époque de la visite d'Yves V...;

4° Que les contusions des jambes, de même que la tuméfaction de l'articulation de la première phalange du pouce droit, avaient été le résultat de coups portés sur ces parties avec plus ou moins de violence ;

5° Que l'aspect des diverses cicatrices me portait à croire que la guérison devait remonter à quinze jours ;

6° Qu'enfin, leur nature devait probablement avoir entraîné plus de vingt jours d'incapacité de travail, la maigreur actuelle du plaignant et sa débilité devant faire préjuger que les blessures avaient dû avoir un certain degré de gravité.

(*La suite au prochain numéro.*)

VARIÉTÉS.

§ I. — DOCUMENTS ADMINISTRATIFS.

MÉMOIRE SUR LES EAUX DE PARIS

PRÉSENTÉ PAR M. LE PRÉFET DE LA SEINE AU CONSEIL MUNICIPAL

le 16 juillet 1858 (1).

IV. — *Distribution des eaux anciennes et nouvelles.*

Il est à peine besoin de le dire, le projet que je viens d'analyser a pour but unique de desservir l'enceinte présente de Paris. Un supplément considérable d'alimentation, à une toute autre altitude, deviendrait évidemment nécessaire, du jour où la ville s'étendrait jusqu'aux fortifications, en doublant sa surface, en ajoutant à sa population 400,000 âmes dès aujourd'hui, un million peut-être avant la fin du siècle, en comprenant dans son vaste périmètre des collines comme celles de Montmartre et de Belleville, qui dominent de 60 mètres les points culminants du Paris actuel.

L'éventualité de l'extension de Paris, dont on entrevoit, d'ailleurs, la réalisation comme prochaine, ne pouvait cependant être négligée dans les études des ingénieurs. Le projet a donc été conçu de manière à pouvoir se modifier et se développer comme la Ville elle-même.

J'ai dit que la vallée de la Vanne, si riche en sources émanées de la couche crayeuse, fournirait aisément 100,000 mètres cubes d'eau comparable à celles des vallées de la Champagne, mais seulement à l'altitude de 68 à 70 mètres. Il est clair que, si l'une des deux dérivations est seule nécessaire, il faut préférer celle qui peut atteindre à Paris l'altitude de 83 mètres 50 centimètres. Mais que la Ville à venir exige 200,000 mètres cubes par jour, la dérivation des sources de la vallée de la Vanne deviendra indispensable. Ses eaux se distribueraient dans tous les quartiers bas, dont les maisons peuvent être desservies jusqu'au faîte, au moyen de réservoirs ayant leur plan d'eau à 68 mètres d'altitude. La moitié du Paris actuel et une partie assez considérable des communes suburbaines seraient ainsi largement pourvues. On réserverait les eaux de la Champagne aux quartiers élevés de l'ancienne et de la nouvelle Ville.

Cette distribution supérieure laisserait encore à sec quelques sommets de la zone excentrique, notamment celui de la butte Mont-

(1) Voyez page 221 *pour la première partie.*

martre, qui s'élève à 129 mètres au-dessus du niveau de la mer, celui du plateau de Belleville, qui monte à 128 mètres, celui du contrefort de Gentilly, qui arrive à 76. Sans doute, l'altitude de 129 ou de 128 mètres est tout exceptionnelle et n'est atteinte que par des terrains de très peu d'étendue, autour desquels le sol s'abaisse rapidement, les surfaces construites ne dépassent pas 100 mètres : elles n'en sont pas moins inaccessibles aux eaux épanchées par des réservoirs situés à 83 mètres 50 centimètres.

Mais les études déjà faites indiquent plus d'un moyen de desservir abondamment ces hauteurs. La Dhuis a sa source à 130 mètres d'altitude, et ses eaux pourraient arriver à Paris par un aqueduc spécial, à 108 mètres; les eaux du Sourdon, qui sont à 189 mètres, y parviendraient à 130, c'est-à-dire au-dessus du sommet de Montmartre.

A défaut de la Dhuis et du Sourdon, les sources plus lointaines du système jurassique, celles qui apparaissent à plus de 200 mètres d'altitude, répondraient, par leur qualité comme par leur abondance, à toutes les exigences du service.

Il serait prématuré et hors de propos de décrire ici le tracé de chacune de ces dérivations auxiliaires, et d'en exposer le devis. Les aqueducs de la Vanne, de la Dhuis, du Sourdon, ne demanderaient qu'une dépense relativement modérée; ceux qui partiraient des affleurements de la couche jurassique seraient plus coûteux, sans que, toutefois, le prix de revient de chaque mètre cube dérivé excédât celui de chaque mètre cube monté à une altitude égale, au moyen de machines élévatoires. Mais ce qui vient d'être dit suffit pour répondre aux prévisions les plus étendues. Dans l'état présent des choses, les grandes communes suburbaines sont approvisionnées en haut de Seine par des compagnies industrielles. On peut laisser, sans péril, à l'avenir, le soin de choisir entre les divers moyens d'étendre à ces territoires le bienfait d'une distribution meilleure et plus complète. Le seul objet possible des études dont j'ai maintenant à rendre compte au Conseil municipal, est la répartition dans Paris tel qu'il existe, des eaux de diverses provenances dont il a déjà la disposition, et de celles que lui amènera la dérivation projetée.

Après l'exécution des travaux de cette dérivation, Paris sera desservi par deux organes principaux : le canal de l'Ourcq et le nouvel aqueduc.

Celui-ci apportera chaque jour au réservoir de Belleville, à 83 m. 50 c. d'altitude, des eaux de sources, très pures et de température constante, dont la quantité ne sera pas moindre de.	100,000 mètres cubes.
Celui-là continuera de donner en eaux de rivière, de qualité inférieure et de température variable, arrivant à l'altitude de 51 mètres, un contingent quotidien de..................	105,000 —

A ces chiffres, il faut joindre, comme appoint le débit des sources de Belleville et des Prés-Saint-Gervais, de l'aqueduc d'Arcueil et du puits de Grenelle, dont le total n'excède pas.......	3,000 (1) —
La distribution de Paris pourra donc comprendre, en somme..........................	208,000 mètres cubes.

J'omets, pour le moment, le produit des machines de Chaillot, du Gros-Caillou et du pont d'Austerlitz.

Les eaux de la nouvelle dérivation seront consacrées aux usages domestiques et industriels, jusqu'à concurrence des besoins, et, pour le surplus seulement, au service public des quartiers élevés, inaccessibles aux eaux des autres provenances.

Les eaux d'Ourcq, de Belleville, des Prés-Saint-Gervais, d'Arcueil et de Grenelle seront exclusivement attribuées au service public, sur tous les points qu'elles peuvent atteindre.

L'emploi des machines qui élèvent l'eau de Seine sera réglé selon l'importance des besoins qui ne pourront être desservis par les eaux des anciennes dérivations, et auxquels on ne croirait pas devoir affecter une portion des eaux de la nouvelle.

Le produit en pourrait être principalement réservé à l'alimentation des lacs supérieurs et à l'arrosage de la partie haute du bois de Boulogne, où l'eau d'Ourcq ne peut être amenée.

On utiliserait exceptionnellement les machines élévatoires au service de la distribution intérieure de Paris, dans le cas où, pour une cause quelconque, les eaux, soit du nouvel aqueduc, soit du canal de l'Ourcq, viendraient à faire momentanément défaut en tout ou en partie.

D'après ces dispositions, deux réseaux parallèles de conduites seraient nécessaires sous le sol de Paris : l'un pour la circulation des nouvelles eaux de sources ; l'autre, pour le parcours des eaux de l'Ourcq. Je ne parle plus des eaux de Belleville, des Prés-Saint-Gervais, d'Arcueil et de Grenelle, parce qu'elles ne feront jamais que des services fort restreints, et qu'on peut négliger de tenir compte des conduites qui seront employées à les distribuer.

La différence d'altitude, de qualité et de température des nouvelles eaux et de celles de l'Ourcq exige impérieusement l'indépendance entière des deux systèmes d'appareils qui en feront la distribution dans la Ville. L'intérêt du service public et celui du service particulier veulent également une organisation distincte de l'un et de l'autre.

Faut-il cependant que l'ensemble des deux systèmes d'appareils

(1) En ce moment, le volume de ces eaux est réduit par la sécheresse à 1,700 mètres cubes.

soit établi tout d'abord? Oui, quant aux réservoirs, et je crois inutile d'en déduire les raisons; non, quant aux conduites, car il s'écoulera probablement un temps considérable avant que la consommation publique et privée, aujourd'hui satisfaite par moins de 127,000 mètres cubes, atteigne le maximum de 208,000 mètres cubes.

Mais, comme il importe d'assurer le plus tôt possible aux nouvelles eaux de sources un réseau complet de circulation, on les mettra tout de suite en possession de la plus grande partie du réseau des conduites actuelles, qui est beaucoup plus développé que ne le comporterait le seul service public, et qui étend déjà ses ramifications dans plusieurs milliers de maisons d'habitation et d'établissements industriels. Ainsi, d'une part, on serait prêt à desservir partout les habitations, jusqu'aux étages supérieurs, et les industriels de toute espèce, selon leurs démarches; d'autre part, on pourra consacrer au service public la quantité des nouvelles eaux qui se trouvera provisoirement superflue, jusqu'à ce que le développement du service particulier en réclame l'affectation totale aux usages privés.

Il suffira pendant longtemps de conserver à l'eau d'Ourcq un nombre de grandes artères et de ramifications de second ordre assez considérable et assez bien entendu pour que le service public, déjà doté comme il vient d'être dit d'un certain volume d'eau de sources, reçoive le complément qui lui sera nécessaire en eau du canal.

Peu à peu, le second réseau se complétera par la pose de conduites spéciales sur tous les points où l'eau de sources devra délaisser le service public, pour satisfaire les demandes progressives du service particulier. La dépense en sera d'autant moins onéreuse, qu'elle ne croîtra qu'en proportion de recettes nouvelles procurées à la Ville par une consommation privée plus abondante.

Trois vastes réservoirs recevront les eaux de sources.

Le premier va bientôt se construire à Belleville, sur la croupe des buttes Chaumont la plus rapprochée de Paris, au point d'arrivée de l'aqueduc de dérivation. Comme de grands bassins étaient indispensables en cet endroit, dans tous les systèmes proposés pour l'amélioration de la distribution d'eau de Paris; comme le seul emplacement qui réalisât d'ailleurs les conditions d'altitude au-dessus du niveau de la mer, de contenance, de fermeté du sol, et de voisinage de l'enceinte de la Ville, allait être envahi par les exploitations de carrières qui détruisent peu à peu les buttes Chaumont, le Conseil municipal m'a autorisé, le 24 juillet 1857, à poursuivre la déclaration d'utilité publique du projet d'y construire un réservoir destiné au service de Paris.

Ce projet a été sanctionné par un décret du 24 janvier 1858.

Les fonds nécessaires à l'acquisition du terrain m'ayant été alloués, je me suis hâté d'en assurer la propriété à la Ville. Un jugement

du 5 juin 1858 a donné acte des cessions amiables consenties par la plupart des détenteurs, et prononcé l'expropriation des autres.

L'acquisition s'étend à une superficie totale de 3 hectares 28 ares 95 centiares, comprise entre le chemin dit la Chaudière-d'Enfer et la rue des Ballettes, près de l'entrée du tunnel du chemin de fer de ceinture.

Les bassins projetés, qui couvriront plus de 2 hectares de terrain, auront une contenance totale de 100,000 mètres cubes, et maintiendront leur plan d'eau supérieur à 83 mètres 50 centimètres au-dessus du niveau de la mer.

Le second réservoir sera placé à Montrouge, sur la pointe de l'éminence qu'on rencontre à peu de distance de la barrière Saint-Jacques. Il aura aussi une contenance de 100,000 mètres cubes. Le terrain est à une hauteur suffisante pour que le plan d'eau supérieur des bassins soit à 3 mètres 50 centimètres au-dessous du premier réservoir, à cause de la perte de charge qu'il faut compter pour la conduite qui réunira l'un à l'autre.

Les réservoirs de Belleville et de Montrouge seront voûtés dans toute leur étendue, afin de conserver l'eau fraîche et de la préserver de cette végétation qui se développe si rapidement dans toute masse d'eau accessible à l'air extérieur et aux rayons du soleil.

Le troisième réservoir existe déjà. C'est celui qui vient d'être terminé à Passy sur le point culminant de la colline, non loin du mur d'octroi, entre les rues des Bassins, du Bel-Air et de Villejust, et qui reçoit maintenant des eaux de Seine élevées par les machines de Chaillot.

Le Conseil municipal a pensé comme moi (délibération du 29 février 1856), qu'en attendant l'entreprise et l'achèvement de la dérivation projetée des eaux souterraines des vallées de la Somme et de la Soude, il était urgent d'assurer une alimentation régulière aux quartiers hauts du nord de Paris, où se bâtissent chaque jour des maisons nouvelles, qui sont abonnées immédiatement aux eaux de la Ville, et qu'auraient desservies très imparfaitement des conduites portant la charge insuffisante des anciens bassins. C'est là le motif de l'entreprise immédiate du réservoir de Passy, qui a été déclarée d'utilité publique par un décret du 21 juin 1856.

Aucune construction de ce genre n'a plus de grandeur et de hardiesse. Un mur épais et impénétrable, bâti sur un terrain dont le fond est un tuf marneux et compacte, enveloppe un radier de près de 6,000 mètres de superficie, divisé en trois bassins ayant une capacité totale de 25,000 mètres cubes, et tenant leur plan d'eau à 72 mètres d'altitude. Des piliers, élevés en quinconce sur le radier des deux compartiments principaux, portent, au moyen d'arcs de 3m,20 d'ouverture, une voûte en meulière et ciment de Vassy, de

0m,33 d'épaisseur. Au-dessus s'élèvent deux bassins, dont l'un est couvert par une voûte en briques légères, épaisse seulement de 7 centimètres à la clef, et pourtant aussi solide qu'imperméable; ils contiennent ensemble 12,000 mètres cubes. Leur plan d'eau est à 75 mètres 33 centimètres d'altitude.

Celui des compartiments inférieurs qui n'est pas couvert, doit demeurer toujours plein, comme réserve en cas d'incendie; les réservoirs supérieurs, auxquels on aura le plus souvent recours pour alimenter les pompes, peuvent, en effet, se trouver vides au moment des sinistres.

Celui des bassins de l'étage élevé qui n'est pas couvert, dessert exclusivement le bois de Boulogne; il pourra être alimenté par le puits artésien qui se fore en ce moment à Passy (1), et subsidiairement par les machines de Chaillot.

Les quatre autres bassins recevront de l'eau du nouvel aqueduc, et en pourront emmagasiner 32,000 mètres cubes, qui, joints aux 200,000 mètres que donnent les capacités réunies des réservoirs des buttes Chaumont et de Montrouge, ménageront chaque jour à Paris un approvisionnement de 232,000 mètres cubes en eau de sources (2).

Voici de quelle manière s'effectuera la distribution des eaux de la dérivation nouvelle :

Du réservoir de Belleville partiront deux énormes conduites en fonte de 1 mètre 10 centimètres de diamètre. La première traversera Paris du nord-est au sud-ouest, dans la direction du boulevard de Sébastopol, et ne se terminera qu'au réservoir de Montrouge. La seconde, parallèle à la première jusqu'aux abords de la gare du chemin de fer de Strasbourg, se divisera sur ce point en deux branches, dirigées l'une et l'autre, par des voies diverses, sur le réservoir de Passy. L'une de 50 centimètres existe déjà. Elle porte la désignation de conduite de *La Riboisière*, parce qu'elle dessert l'hôpital de ce nom. Elle suit les rues Lafayette et de Dunkerque, l'avenue Trudaine, les rues Laval, Pigale, Boursault, Moncey et de Berlin, passe à la place de l'Europe, et va rejoindre, par les rues de Constantinople, de Hambourg, de Valois-du-Roule, de Monceau et de l'Oratoire, l'avenue des Champs-Elysées qu'elle traverse, pour abou-

(1) Les accidents successifs qui ont suspendu le forage du puits artésien de Passy sont en grande partie réparés; dans peu, il sera possible de dégager le puits des débris dont l'avait comblé l'éboulement partiel des couches supérieures, et le sondage, qui avait été poussé jusqu'à 530 mètres de profondeur, à 20 mètres seulement de la couche aquifère, sera repris avec activité.

(2) La contenance des anciens réservoirs, alimentés en eaux de toute provenance, n'atteint pas 50,000 mètres.

tir au réservoir par la rue du Chemin-de-Versailles et la barrière des Bassins. L'autre, qui n'aura pas moins de 90 centimètres, longera les rues de la Fidélité, de Paradis, Papillon, Montholon, Lamartine, Saint-Lazare, de la Pepinière et d'Angoulême, l'avenue des Champs-Élysées, et après avoir croisé la première à la hauteur de la rue de l'Oratoire, traversera la place de l'Étoile et suivra jusqu'au réservoir la rue du Bel-Air. Elle est construite, dès à présent, à ses deux extrémités.

Comme d'immenses bras jetés à travers Paris, les conduites principales, partant du réservoir de Belleville, rencontreront les conduites-maîtresses qui distribuent maintenant l'eau du canal de l'Ourcq, et pourront s'emparer aisément de toutes les parties de l'ancien système de distribution qu'on croira devoir attribuer aux nouvelles eaux, en respectant celles qui seront réservées pour faire partie du réseau spécial du service public.

J'ai signalé ailleurs (1) les lacunes du système actuel et en particulier l'insuffisance des dimensions de la plupart des conduites qui fonctionnent aujourd'hui. Sans doute, cette dernière imperfection sera fort atténuée par l'augmentation de charge que doit procurer aux conduites l'élévation des nouveaux réservoirs, qui se trouveront, l'un, à 32 mètres, le second, à 28^{m},50, et le dernier, à 23^{m},83 au plus, et 20^{m},50 au moins, plus haut que le bassin de la Villette. En effet, le débit d'une conduite est proportionnel à la racine carrée de sa charge, et croît, par conséquent, suivant une progression géométrique, à mesure que le réservoir est rehaussé. Beaucoup de conduites, insuffisantes pour faire un service régulier, parce qu'elles s'alimentent dans l'aqueduc de ceinture, qui reçoit les eaux du bassin de la Villette, distribueront donc tout à coup, sans difficulté, des quantités d'eau beaucoup plus considérables, lorsqu'elles seront mises en communication avec les réservoirs de la nouvelle dérivation. Ce phénomène a déjà été observé pour les conduites d'eau de Seine, depuis que les bassins de Passy ont pris le service que faisaient antérieurement les bassins de Chaillot. Quoi qu'il en soit, on ne saurait se dispenser, tant pour améliorer la distribution actuelle que pour combler les lacunes qu'elle présente, et aussi pour réserver à l'eau d'Ourcq son indispensable apanage, non-seulement de poser de nombreux tronçons de raccord, mais encore d'établir plusieurs conduites neuves, même de fort calibre, dans les divers quartiers de Paris.

Toutes les grandes conduites nouvelles seront, comme les anciennes, greffées sur l'une des conduites principales que j'ai décrites plus haut.

(1) Mémoire de 1854, p. 16 et suiv.

Ces conduites nouvelles seront, au nombre de six, savoir : trois sur la rive droite de la Seine; trois sur la rive gauche. En voici la désignation :

Sur la rive droite, à la hauteur de la barrière de Pantin, commencera une conduite de 80 centimètres, qui suivra le quai de Jemmapes, franchira le canal Saint-Martin, abaissé et couvert, au passage de la rue de Ménilmontant, et, réduite à un diamètre de 60 centimètres, ira par cette rue et par la ligne des boulevards intérieurs, jusqu'au pont d'Austerlitz.

A partir du point où la rue des Buttes-Chaumont rencontre celle du Faubourg-Saint-Martin, une conduite de 50 centimètres, qui croisera la précédente, cheminera jusqu'à la barrière du Trône, par les boulevards extérieurs. On l'établit en ce moment, comme prolongement de la conduite de La Riboisière.

Au point d'intersection du boulevard de Sébastopol et des boulevards intérieurs, naîtra une conduite de 60 centimètres, qui se dirigera vers la Madeleine par ces derniers boulevards.

Sur la rive gauche, on établira une conduite de 50 centimètres, qui s'éloignera du boulevard de Sébastopol par les boulevards Saint-Marcel et de l'Hôpital, pour aller rejoindre, au pont d'Austerlitz, la conduite de la rive droite qui doit y aboutir. Une conduite de 60 centimètres, puis de 50 centimètres, se rendra, du même point, par les rues Notre-Dame-des-Champs, Saint-Placide et de Sèvres, et par le boulevard de l'Alma, au point de ce nom, et sera continuée, de là, par une des conduites ascensionnelles des machines de Chaillot, qui, changeant de rôle, servira au passage, non plus de l'eau de Seine, mais des eaux de sources du réservoir de Passy.

Enfin, une conduite de 60 centimètres, coupant à angle droit celle de Sébastopol, près du pont Saint-Michel, longera les quais, d'un côté, jusqu'au pont de l'Alma, de l'autre jusqu'à celui d'Austerlitz.

Quand on examine attentivement la manière dont ces nouvelles artères sont reliées entre elles et avec les conduites-maîtresses de l'ancienne distribution, on ne peut manquer d'être frappé de la solidarité complète qu'elle auront pour effet d'établir entre les diverses parties du service de Paris.

D'une part, les trois nouveaux réservoirs, placés aux sommets d'un immense triangle embrassant la Ville entière, seront mis en communication constante par de grandes conduites, anciennes et nouvelles, qui formeront comme les côtés de ce triangle aussi bien que par les conduites principales, au moyen desquelles celui de Belleville versera largement aux deux autres leur part des eaux que lui apportera le nouvel aqueduc.

D'autre part, ces grandes conduites, sorties des conduites princi-

pales, comme de vigoureux rameaux, porteront aux branches secondaires l'abondance et la vie.

Toute perte de charge calculée, l'eau arrivera partout, même sur les points culminants de la ville, jusqu'au cinquième étage des maisons.

Sur le plateau du Panthéon et aux barrières d'Italie, de Belléville, de Montmartre et des Bassins, il restera quelques points élevés où le service de l'étage supérieur ne pourra se faire d'une manière constante qu'au moyen de réservoirs qui se rempliront la nuit, alors que sommeilleront la plupart des orifices d'écoulement dont toute conduite de distribution est criblée; mais les dix-neuf vingtièmes de la Ville pourront être affranchis de tout réservoir réglementaire, et l'eau y éprouvera une charge assez grande pour être lancée de plein jet au-dessus du toit des maisons, sans le secours d'aucune pompe, en cas d'incendie.

Toutes les conduites, sans exception, seront placées dans les galeries d'égout, afin de délivrer la voie publique des remaniements incessants de pavés que nécessitent encore, dans presque toute la Ville, les moindres travaux de réparation et de renouvellement de ces conduites et la pose des tuyaux des branchements privés.

On isolera, d'ailleurs, ces divers organes, s'il en est besoin, en vue de maintenir constante la température de l'eau, condition bien précieuse pour la conservation des joints des conduites, dont le phénomène alternatif de dilatation et de rétraction du métal est l'ennemi le plus redoutable, mais condition bien autrement précieuse encore pour l'hygiène publique. Les mêmes précautions seront indiquées aux particuliers, afin qu'ils puissent défendre les distributions d'eau dans l'intérieur de leurs maisons contre l'influence des changements de température. Au reste, il suffira presque toujours que ces distributions soient mises à l'abri de la gelée, car, après quelques secondes d'ouverture d'un robinet, pendant lesquelles l'eau des tuyaux aura pu se renouveler, on obtiendra certainement, l'hiver comme l'été, le degré de température régnant dans les conduites générales. Grâce aux dispositions prévues avec soin dans les diverses parties du projet, ce degré ne différera pas sensiblement de celui des sources mêmes (1).

(1) L'extrait suivant d'instructions données au service des eaux indique les principales précautions à prendre pour l'établissement des distributions particulières :

Précautions contre la gelée.

Presque toutes les conduites des abonnés portent un robinet d'arrêt à leur entrée dans la propriété.

Ce robinet doit être placé sous bouche à clef et être muni d'une dé-

Les 100,000 mètres cubes qu'apportera chaque jour la nouvelle dérivation trouveront dans cet ensemble de travaux un écoulement facile. D'après les évaluations que j'ai faites en 1854, 90,000 mètres en pourront être absorbés un jour par les usages privés ; mais ce chiffre exprime le maximum des besoins de l'avenir, qu'il convient de prévoir dans une entreprise de cette nature ; il dépasse très notablement les nécessités présentes.

La consommation actuelle du service particulier est approximativement, pour les 32,250 maisons d'habitation, de........	25,887 m.
Pour les industries diverses, de....................	8,704
Pour les établissements appartenant à l'Etat, au département ou à la Ville, de.........................	11,743
Total..................	46,334 m.

Il est évident qu'avant d'avoir pris un accroissement très considérable et d'avoir modifié complétement ses habitudes, la population parisienne ne réclamera pas l'énorme quantité d'eau qui lui est offerte. On serait fondé à dire que sur 100,000 mètres cubes d'eau

charge, de telle sorte que, lorsqu'on le ferme, il laisse écouler toute l'eau renfermée dans la conduite intérieure.

En temps de grande gelée, il suffit que le concierge ferme cet appareil pour que la maison soit préservée de tout accident.

Dans les gelées ordinaires, on pourrait l'ouvrir pendant le jour et se contenter de le fermer la nuit.

Dans l'intérieur des maisons, on doit placer les conduites de distribution aussi loin que possible des murs extérieurs.

Précautions contre les coups de bélier.

On doit n'employer que des plombs d'une grande épaisseur (pour les tuyaux de 0m,027 et 0m,04 de diamètre, l'épaisseur du plomb doit être de 7 millimètres) ; prendre, autant que possible, des robinets réglés à un faible débit.

Dans l'intérieur des appartements, le mieux est de se servir d'une cuvette de distribution.

Cet appareil se compose :

1° D'un petit réservoir contenant de 30 à 40 litres ;

2° D'un tuyau d'amenée fermé par un robinet à flotteur ;

3° D'un tuyau de service fermé par un robinet à repoussoir ;

4° D'un trop-plein mis en communication avec le tuyau d'évacuation des eaux ménagères.

Néanmoins, avec des plombs suffisamment forts, on peut se contenter, comme dans les cours et les jardins, de simples robinets à repoussoir.

Précautions contre la négligence des domestiques.

Beaucoup de propriétaires ne veulent pas d'abonnements d'apparte-

de sources dérivées, il en restera d'abord au moins 50,000 disponibles pour le service public. Quelle que soit cette quantité, elle ne s'affaiblira que peu à peu, d'année en année, proportionnellement aux progrès de la consommation privée, pour se réduire enfin un jour à 10,000 mètres.

D'un autre côté, le service public, comprenant les fontaines monumentales, les bornes-fontaines, les bouches sous trottoirs, les poteaux et boîtes d'arrosement, les orifices à ouvrir en cas d'incendie, ne demande guère aujourd'hui que 55.000 mètres cubes. Mais peu à peu, d'année en année, ces exigences s'accroîtront et finiront par atteindre 110 000 mètres cubes, si mes conjectures de 1854 ne sont pas trompées. Il est bon de remarquer d'ailleurs que, pour cette partie surtout de la distribution des eaux, l'augmentation peut être mesurée et successive, puisqu'elle est réglée absolument par les décisions de l'autorité publique.

Il suit de là qu'à la rigueur, le lendemain de leur arrivée à Paris, les eaux de sources, au moyen de l'ensemble des appareils décrits plus haut, pourraient presque suffire aux deux natures de besoins, et que, dans les premiers temps, l'eau d'Ourcq serait à peu près superflue. Mais la Ville ne détourne pas à grands frais des rivières souterraines pour en économiser le produit avec avarice. À peine en possession des nouvelles eaux, elle s'empressera, par tous les moyens qui sont en son pouvoir, de communiquer une salutaire impulsion aux habitudes et de donner, en arrosant largement le sol, l'exemple d'une certaine profusion. Les ingénieurs estiment que 65,000 mètres devront très promptement être consacrés à chacun des services, ce qui portera tout d'abord la consommation normale à 130,000 mètres cubes.

Cette masse d'eau répandue effectivement chaque jour dépassera de beaucoup celle qui est aujourd'hui employée. Il ne faut pas oublier en effet que, dans l'évaluation qui porte la consommation privée à 46,334 mètres cubes et l'arrosement public à 55,000, il y a un certain double emploi, puisque, le puisage aux bornes-fontaines étant toléré, un quart environ de ce qu'elles versent, c'est-à-dire 9,000 mètres cubes, comptés dans le total de l'arrosement public, sont enlevés de fait à cet usage, et figurent d'ailleurs dans le chiffre de la consommation privée. La quantité d'eau de toute provenance

ment, parce qu'ils craignent les inondations que causent les robinets laissés ouverts pendant les interruptions du service.

Il est évident que ces accidents ne sont plus à craindre avec les cuvettes de distribution et les robinets à repoussoir. Une des cuvettes de distribution en usage porte un robinet qui ferme la conduite d'amenée, en même temps qu'il ouvre celle de dépense. Toute inondation devient impossible avec cet appareil.

que Paris dépense chaque jour en ce moment n'atteint pas 100,000 mètres cubes : c'est donc l'accroître immédiatement dans une large mesure que d'y ajouter près d'un tiers en sus.

Mais, pour que la Ville puisse disposer de 130,000 mètres cubes par jour, il importe que les eaux anciennes, qui seront dépossédées par les eaux nouvelles d'une grande partie des conduites qu'elles alimentent aujourd'hui, trouvent aussitôt un débouché dans les lignes principales d'un nouveau réseau, parallèle au premier, susceptible d'additions faciles et régulières, assez développé déjà pour verser journellement sur la voie publique de 30 à 40,000 mètres cubes.

Voici les appareils existant ou à construire qui seront ménagés, dès le principe, aux anciennes eaux. D'une part, les bassins des réservoirs de Monceau, de Saint-Victor, de l'Estrapade, de l'Observatoire et des rues Racine et de Vaugirard, deviendront complétement disponibles pour l'alimentation exclusive du service public par l'établissement de trois immenses réservoirs de Belleville, de Montrouge et de Passy, qui suffiront amplement aux nouvelles eaux de sources ; d'autre part, un assez grand nombre de rues sont déjà pourvues de deux conduites parallèles, qui permettent aux riverains de choisir entre l'eau d'Ourcq et l'eau de Seine.

L'une des deux entrera dans le contingent des eaux nouvelles, l'autre sera réservée à l'eau d'Ourcq. Des additions peu considérables compléteront le système de distribution de celle-ci.

L'aqueduc de ceinture, principal organe de cette distribution, alimente directement huit grandes conduites, composées de tronçons de divers diamètres.

Celle *du Marais*, de 60 centimètres, partant de la galerie Saint-Laurent, suit le boulevard de Strasbourg et la rue du Château-d'Eau jusqu'au boulevard du Temple. Là, son diamètre se réduit à 50 centimètres, et elle continue sa marche vers les bassins de la rue Saint-Victor, par les rues des Fossés-du-Temple, des Filles-du-Calvaire, Saint-Louis, Culture-Sainte-Catherine et Saint-Paul, le quai, les ponts Marie et de la Tournelle, et la rue du Cardinal-Lemoine.

Celle *des Quais*, conduite d'un mètre, ayant aussi son origine dans la galerie Saint-Laurent, suit le boulevard de Strasbourg, dans toute sa longueur ; à partir de la croisée du boulevard Saint-Denis, où elle donne une partie de son eau à la conduite ci-après, son diamètre se réduit à 80 centimètres, et elle emprunte la galerie de Sébastopol jusqu'au pont au Change. Là elle se bifurquera pour longer, avec un diamètre de 60 centimètres, les quais d'aval jusqu'au pont de la Concorde, et avec un diamètre de 50 centimètres, les quais d'amont, d'où elle projettera deux branches sur la rive gauche : l'une, par le pont Notre-Dame, aboutissant au bassin de la rue Racine ;

l'autre, allant se confondre au pont Marie, avec la conduite du Marais, qui se déverse dans les bassins de la rue Saint-Victor.

Celle *du Palais-Royal*, de 50 centimètres, greffée sur la précédente, au boulevard Saint-Denis, va de ce boulevard aux quais, où elle aboutit par les rues de Cléry, des Fossés-Montmartre, des Petits-Champs, de Richelieu, et par la place du Carrousel.

Celles *du Faubourg Poissonnière*, de 33 centimètres, a pour objet de mettre en communication l'aqueduc de ceinture avec la conduite des boulevards, qui sera ci-après décrite.

Celle *des Martyrs*, de 40 centimètres, se divise, au carrefour de Notre-Dame-de-Lorette, en deux branches : l'une de 25 centimètres, qui suit la rue du Faubourg-Montmartre et la rue Montmartre, où elle se confond avec la conduite du Palais-Royal ; l'autre, de 35 centimètres, suit la rue Laffitte, le boulevard des Italiens, les rues de la Michodière, Gaillon, des Moineaux, Lévêque, des Frondeurs et de l'Echelle, traverse la place du Carrousel et aboutit à la conduite des quais.

Celle *de Clichy*, de 40 centimètres à son origine, se réduit à 35 centimètres dès le bas de la rue de Clichy, se dirige par la rue de la Chaussée-d'Antin, le boulevard des Capucines, les rues de la Paix, la place Vendôme et la rue Castiglione, vers la conduite de la rue de Rivoli, sur laquelle elle se soude.

Celle *de la Concorde*, de 50 centimètres, issue du bassin de Monceau, parcourt les rues du Rocher, de l'Arcade et des Champs-Élysées, traverse la place de la Concorde, franchit le pont, et, réduite à 35 centimètres, remonte par les rues de Bourgogne, de Grenelle, du Bac, Saint-Placide, du Cherche-Midi et de Bagneux, jusqu'au bassin de la rue de Vaugirard.

Celle *des Champs-Élysées* de 50 centimètres, également sortie du bassin de Monceau, passe sous le sol des rues de Valois, du Roule, de Miroménil et de l'avenue de Marigny, pour se diviser aux Champs-Élysées, entre les fontaines de cette promenade et celle de la place de la Concorde.

Ces huit conduites sont reliées entre elles par trois conduites transversales, établies, l'une, dans l'égout de ceinture, la seconde, sous le sol des boulevards intérieurs, la troisième, dans la galerie de la rue de Rivoli, et forment, à partir de la place de la Concorde, une seule artère, qui longe les quais de la Conférence et de Billy, jusqu'à la barrière de Passy.

Indépendamment de l'aqueduc de ceinture et de ses rameaux, qui viennent d'être décrits, une conduite de 40 centimètres part directement du bassin de la Villette, parcourt le quai de Valmy jusqu'à la rue Saint-Maur, suit cette rue et celle de la Roquette, et s'arrête à la rue Basfroid. Elle doit être prolongée de ce point jusqu'au boule-

vard Mazas, qu'elle descendra pour franchir le pont d'Austerlitz, et se diriger, par le boulevard de l'Hôpital et la rue de Buffon, jusqu'au bassin de la rue Saint-Victor.

Un certain nombre de conduites de distribution, embranchées sur ces grandes conduites, permettront de desservir abondamment la presque totalité des bouches sous trottoirs, des bornes-fontaines, des poteaux d'arrosement, toutes les fontaines monumentales, les bassins des Tuileries, du Palais-Royal, du Luxembourg, du jardin des Plantes; enfin, divers établissements considérables, tels que les Abattoirs, les Halles et Marchés, l'Entrepôt des vins, etc., etc., sans préjudice des eaux de sources qui seront également fournies à quelques-uns de ces établissements.

L'aqueduc d'Arcueil continuera d'alimenter les bassins de l'Estrapade, et fournira ses eaux à 33 bornes-fontaines, aux abords du Panthéon.

Les sources du Nord continueront leur service aux bornes-fontaines qu'elles peuvent atteindre aujourd'hui.

Afin de ne pas perdre le bénéfice de l'altitude des eaux qui jaillissent du puits de Grenelle, on pourra les réunir à celles qui sont distribuées par le réservoir de Passy.

L'ensemble des conduites ainsi attribuées tout d'abord au service public aura un développement de plus de 80,000 mètres et débitera 30 000 mètres cubes d'eau par jour.

Le surplus du service public, comprenant 1,100 orifices d'écoulement, recevra provisoirement 35,000 mètres cubes d'eau de la nouvelle dérivation.

Dès le premier jour, la distribution des eaux de sources sera complète, assez du moins pour atteindre toutes les maisons de Paris à la hauteur voulue. Il y aura lieu ultérieurement d'en perfectionner le système : 1° en ramenant peu à peu toutes les conduites, dont les diamètres varient aujourd'hui à l'infini, ce qui en complique la fabrication et l'entretien, à des types uniformes déterminés à l'avance, de telle sorte que la circulation de l'eau y soit plus facile, et que des tuyaux sans emploi sur un point puissent être utilisés sur un autre; 2° en remplaçant successivement les conduites dont la capacité deviendra insuffisante, par d'autres conduites d'un calibre plus élevé; 3° en faisant rentrer dans les galeries d'égout toutes les conduites qui sont encore aujourd'hui posées en terre; 4° en ouvrant enfin de nouveaux embranchements et de nouveaux orifices, au fur et à mesure de l'extension de la population dans les quartiers déserts, ou de la multiplication des besoins dans les rues populeuses.

Après l'exécution de toutes les améliorations dont je viens de faire le résumé, l'ensemble de la distribution des nouvelles eaux de sources se composera :

De conduites principales et secondaires, ayant les diamètres suivants : 1,10 c., 0,90 c., 0,80 c., 0,60 c., 0,50 c., 0,40 c., 0,30 c., et ayant une longueur totale de .... 100,500 m.
De conduites de distribution, réparties en trois classes mesurant par leur diamètre intérieur 0,20 c., 0,15 c., 0,10 c., et par leur développement 429,500
En tout .... 530,000 m.
C'est plus de 132 lieues.

La distribution des eaux d'Ourcq, d'Arcueil, des sources du Nord et de Grenelle, sera perfectionnée peu à peu, dans la partie existant aujourd'hui, selon les règles tracées pour le réseau des eaux de sources : types rendus uniformes ; grosses conduites substituées aux insuffisantes ; circulation dans les galeries d'égout. Elle s'achèvera par la pose de nouvelles conduites secondaires et de conduites de distribution.

Lorsque les changements et additions prévus dans l'aperçu qui précède auront été accomplis, le système de distribution affecté au service public comprendra, indépendamment de l'aqueduc de ceinture :

Des conduites principales et secondaires, des diverses dimensions normales indiquées plus haut, et d'une longueur de... .. 75,200 m.
Des conduites de distributions, de types réguliers, d'une longueur de............................ 152,800
Total .... 228,000 m.
C'est plus de 57 lieues.

Le réseau du service public aura 300,000 mètres de moins que le réseau du service particulier. Mais l'eau d'Ourcq n'arrive dans Paris qu'à l'altitude de 51 mètres 49 centimètres au-dessus du niveau de la mer, et ne peut desservir que quatre cinquièmes de la surface de Paris. Les cent et quelques mille mètres cubes d'eau que donnent le canal de l'Ourcq et les autres anciens ouvrages, y seront versés un jour avec profusion, sur la voie publique, par les fontaines monumentales et les bornes-fontaines. La quantité d'eau réservée pour le service public sur le produit de la nouvelle dérivation, assainira le dernier cinquième, formé des quartiers hauts de la ville, où les habitations seront toujours moins nombreuses, et où les fontaines monumentales, principale cause d'épuisement, seront toujours beaucoup plus rares.

Quelle dépense entraînera cette double distribution soit pour l'exécution des travaux de première urgence, soit pour les compléments et les perfectionnement ultérieurs ? C'est ce que j'ai maintenant à examiner.

Les nouveaux bassins de Passy terminés, deux réservoirs restent à con-

struire, moins compliqués dans leur aménagement intérieur, puisqu'ils n'auront pas de double étage, mais d'une capacité beaucoup plus grande. La somme à dépenser sera de 2,600,000 fr. pour celui des buttes Chaumont, et de 1,200,000 fr. pour celui de Montrouge, soit pour les deux.. 3,800,000 f.

Les travaux indiqués plus haut comme immédiatement nécessaires pour assurer aux nouvelles eaux de sources une distribution complète, et aux anciennes eaux, une distribution provisoirement suffisante, motiveront, d'après les devis, une dépense de........................ 5,263,400

Il faut compter, pour frais imprévus.............. 936,600

Ce qui donne pour les travaux de première urgence.. 10,000,000

Les travaux ultérieurs sont ainsi évalués :

Remplacements successifs d'anciennes conduites, et développement du réseau du service particulier. 3,203,036

Mêmes travaux pour le réseau du service public.............................. 2,939,240

Déplacement d'anciennes conduites posées en terre, et à transporter dans les galeries d'égout.............................. 1,359,640

Dépenses imprévues.................. 498,084

Total.................. 8,000,000 ci 8,000,000 f.

La dépense totale à faire, dans le présent et dans l'avenir, pour établir un double réseau de conduites pouvant distribuer, sur tous les points de la ville, une quantité d'eau supérieure à 200,000 mètres cubes par jour, ne coûtera donc pas, en somme, plus de............... 18,000,000 f.

V. — *Canalisation souterraine de la ville.*

Malgré les améliorations successivement apportées, depuis quelques années, à la canalisation souterraine de Paris, des imperfections graves et nombreuses existent encore dans cette partie trop peu connue des services municipaux.

Voici les conditions d'un bon système d'égouts :

Il faut que les galeries construites sous les voies publiques soient vastes : 1° pour assurer le départ immédiat de toutes les eaux incommodes : eaux pluviales, eaux d'arrosement, trop-plein des fontaines de tout ordre, eaux ménagères, eaux industrielles, etc.; 2° pour recevoir au moins une conduite de distribution, souvent deux et quelquefois un plus grand nombre, sans que le passage des eaux évacuées en soit obstrué en aucun temps, sans que la circulation des agents et le travail des ouvriers de service en soient gênés; 3° pour permettre l'application la plus large possible du système de nettoyage des cunettes d'égout par des wagons-vannes, et le facile transport

sur wagons ou sur brouettes, suivant les cas, soit des matières provenant du curages des galeries où ce système ne saurait être employé, soit des immondices de toute espèce dont on croira devoir débarrasser les habitations et les rues par ces voies cachées.

Il importe que, loin d'entraver le mouvement de la nappe d'eau qui règne sous le sol parisien et qui inonde parfois les caves de plusieurs quartiers, les canaux souterrains servent, au contraire, à décharger cette nappe et à en régulariser le niveau.

Il est désirable, enfin, que les eaux des égouts soient versées dans la Seine, non plus au milieu de la Ville, mais fort au-dessous de ses derniers quartiers, et que, de son côté, l'eau du fleuve ne puisse, en temps de crues, envahir les galeries, en causer l'engorgement et y interrompre tout service.

Les ingénieurs du service municipal ont préparé, d'après ces données, un projet d'ensemble qui me paraît répondre à tous les besoins.

La plupart des anciens égouts de Paris sont de dimensions trop petites. Les moindres pluies en chassent les agents et ouvriers de l'administration; une averse les engorge, et l'eau qu'ils ne peuvent recevoir et débiter avec la rapidité nécessaire, inonde la voie publique.

L'évacuation régulière des eaux pluviales est la grosse difficulté du service des égouts. Quand tous les canaux souterrains de Paris auront des dimensions telles que l'ensemble du réseau puisse livrer passage, sans embarras, à la plus grande masse d'eau qui tombe sur la ville en un jour d'orage, ils seront plus que suffisants pour tout le reste.

La pluie du 8 juin 1849, la plus forte, j'en conviens, qu'on ait observée de notre temps, a donné, en une heure, 45 millimètres de hauteur d'eau. J'ai calculé ailleurs (1) que, multiplié par la surface entière de la ville, ce facteur produit un volume de près de 1,500,000 mètres cubes.

Or, toute l'eau dont la ville disposera, en vingt-quatre heures, pour ses services public et particulier, après l'exécution du nouvel aqueduc projeté, ne donnera pas 240,000 mètres cubes. La quantité qui peut en être rejetée aux égouts, dans la durée d'une heure, à quelque moment de la journée qu'on veuille choisir, ne saurait donc entrer en comparaison avec la masse d'eau formidable qu'un orage y peut subitement précipiter pendant le même laps de temps.

L'énormité d'une telle masse ne permet pas de songer à maintenir sans interruption, durant les averses proprement dites, le service des agents et des ouvriers. Il faut, de toute nécessité, se résigner,

(1) Mémoire de 1854, page 53.

pour ces cas exceptionnels, à laisser l'eau déborder des cunettes, envahir les trottoirs de service, et monter dans les galeries jusqu'aux naissances des voûtes. Mais on peut disposer les choses de telle façon que, le reste du temps, les eaux soient contenues dans les cunettes, et que les trottoirs restent constamment libres.

Il est indispensable, d'ailleurs, que, dans aucun cas, l'eau ne puisse atteindre jusqu'aux voûtes, de manière à mettre les galeries en charge et à exercer ainsi contre leurs parois une pression qu'elles ne sont pas destinées à supporter.

Cette dernière condition met hors de cause le service de la distribution des eaux pures, dont les conduites seront toujours agrafées aux parois, au-dessus de la naissance des voûtes et, partant, ne gêneront jamais ni le passage des plus fortes eaux d'évacuation, ni la circulation des agents et ouvriers, des wagons ou des brouettes.

C'est l'égout collecteur, dit *de Ceinture*, construit dans le lit de l'ancien ruisseau de Ménilmontant, au pied des hauteurs de Belleville et de Montmartre, qui paraît surtout insuffisant, un jour d'orage. Les rues de Ménilmontant et des Faubourgs du Temple, Saint-Martin, Saint-Denis, Poissonnière et Montmartre, voient l'eau descendre des coteaux voisins en larges torrents, dépasser la hauteur des trottoirs et battre le pied des maisons. Aux points bas, sur le trajet de l'égout qui suit les rues du Château-d'Eau, des Petites-Écuries, Richer, de Provence, Saint-Nicolas, etc., se forment des lacs, dont le niveau s'élève, même après que la pluie a cessé. Alors, les boutiques se défendent tant bien que mal par des batardeaux mobiles; mais, en général, les cours et même les vestibules des maisons sont envahis; quant aux caves, elles sont entièrement inondées. Le fléau ne dure pas longtemps, il est vrai, mais il cause toujours des dégâts très considérables.

Pour en prévenir à jamais le retour, deux mesures doivent être prises simultanément.

D'une part, il convient d'ouvrir des bouches d'égout plus larges ou plus nombreuses sous les trottoirs, aux points bas des rues inondables. En effet, l'eau y arrive avec une grande vitesse, par suite de la forte inclinaison des quartiers supérieurs, et à raison même de cette vitesse, dépasse les bouches qu'elle rencontre, après y avoir laissé tomber une partie seulement de son volume, pour former plus bas de véritables rivières, que nulle ouverture ordinaire ne saurait plus engloutir.

D'autre part, il est à propos de multiplier convenablement les égouts transversaux ou collecteurs, et de donner à ces galeries une section intérieure calculée d'après la surface qu'ils doivent desservir et la chute d'eau la plus grande qu'on ait observée.

Toute l'eau qui tombe du ciel n'arrive pas, il est vrai, jusqu'aux bouches d'égout: une partie s'évapore; une autre partie s'infiltre dans les interstices des pavés ou s'imbibe dans les couches supérieures du macadam, séjourne en petites flaques dans les creux dont les meilleures chaussées ne sauraient être garanties sous la pression inégale d'une circulation composée d'éléments très divers, ou est absorbée dans les espaces, encore assez considérables, qui ne sont couverts ni de pavé, ni de bitume, ni de macadam, ni de constructions, comme les promenades, les jardins, les chantiers, etc. Ce n'est que le surplus qui se jette dans les canaux souterrains.

D'ailleurs, le passage de cette quantité même n'y est que successif. On comprend du reste que l'eau dont la chute a eu lieu dans les quartiers éloignés du fleuve, y arrive moins vite, par une longue suite de galeries d'égout, que celle qui a touché le sol près du rivage ou même à portée d'un égout collecteur. Enfin les chéneaux des toits, les tuyaux de descente, les gargouilles, les ruisseaux des rues opposent à l'eau mille obstacles, l'égarent en mille détours, la subdivisent en d'innombrables filets, et l'empêchent d'affluer aux bouches d'absorption avec une égale promptitude. Il faut donc toujours, pour le départ des eaux pluviales, un temps beaucoup plus long que la durée de la pluie. Trois heures au moins paraissent nécessaires pour l'écoulement libre d'une averse d'une heure. Moins la pluie est longue, et plus le rapport entre la durée de sa chute et celle de l'écoulement de l'eau s'accroît.

Au surplus, les pluies torrentielles, qui peuvent seules causer des inondations momentanées, ne se déversent jamais avec la même intensité sur tous les points d'une surface considérable et pendant une heure consécutive. Elles marchent avec le nuage qui les produit, et ont des alternatives de violence et d'apaisement. Il y a donc lieu de penser que la chute d'eau de 45 millimètres par mètre carré, qui a été observée en une heure à Paris, le 8 juin 1849, et que M. le directeur de l'Observatoire impérial considère comme le maximum de ce qui peut tomber dans ce laps de temps sur un point donné (1), ne saurait fournir qu'une mesure exagérée de la chute effective qui a eu lieu alors sur l'ensemble des 32,880,000 mètres carrés de la surface de Paris.

Un fait observé, l'an dernier, vient à l'appui de cette appréciation. Le 21 mai 1857, un orage venu du sud-ouest a passé sur Paris. La pluie commençait à Chaillot vers quatre heures quarante minutes du soir, et cessait à cinq heures; dans la rue de Bercy, à l'autre extrémité de Paris, elle tombait de cinq heures quinze minutes à cinq heures et demie. La chute, mesurée à l'Observatoire, don-

(1) Mémoire de 1854, page 52.

nait, pour vingt minutes, sur la tour, 24 millimètres, dans la cour, 20 millimètres ; mesurée au pluviomètre des ponts et chaussées, quai de Billy, elle n'était que de 9 millimètres environ.

Ainsi, l'averse ne tombait pas, dans le même moment, ni pendant un temps égal, sur tous les points de Paris, et variait notablement d'intensité, du simple au double, de l'Observatoire au quai de Billy.

Appliquant les formules de Prony à l'écoulement de l'eau pluviale dans les égouts de Paris, M. Belgrand a cru pouvoir en déduire que, pour 100 hectares desservis, tout égout à faible pente doit avoir de 2 à 3 mètres carrés de section mouillée.

Un bassin, par exemple, de 700 hectares de surface, comme celui qui n'a encore aujourd'hui d'autre moyen d'écoulement que l'égout de ceinture, veut un débouché d'au moins 14 mètres carrés. Or, la section de cet ancien égout collecteur n'est que de 6 mètres.

Après l'averse du 21 mai 1857, l'écoulement de l'eau par l'orifice de l'égout de ceinture qui débouche en Seine, au pied de Chaillot, a duré jusqu'à huit heures au moins. La chute et le passage des premières gouttes avaient commencé, ainsi que je l'ai déjà dit, à quatre heures quarante minutes. Voilà donc une pluie de vingt minutes dont les effets se sont fait ressentir pendant trois heures vingt minutes, c'est-à-dire pendant un laps de temps dix fois aussi considérable que sa durée.

A cinq heures, lorsque cette pluie cessait au quai de Billy, le faubourg Montmartre était inondé comme d'habitude, et jusqu'à cinq heures trois quarts, la galerie de l'égout de ceinture s'y est refusée à recevoir une quantité très considérable de l'eau qu'elle aurait dû pouvoir débiter. Or, tandis que la partie supérieure de cette galerie, complétement pleine, était mise en charge par l'espèce d'étang qui submergeait la voie publique, la partie voisine de l'embouchure n'était pas remplie jusqu'à la voûte. Elle ne l'a même été à aucun moment de la journée. Le niveau de l'eau y a baissé de 10 centimètres dès six heures, et de 30 centimètres à sept heures du soir, bien que le jet du torrent, dont la violence était extrême, traversât encore alors le courant du fleuve jusqu'au tiers de sa largeur, et fît flotter des pierres d'un décimètre cube, comme des corps légers. Mais il n'apparaît pas moins de l'ensemble de ces détails que, si les quantités d'eau tombées ce jour-là sur les divers points de Paris que dessert l'égout de ceinture, ont été visiblement inégales, les dimensions de cet exutoire sont tout à fait insuffisantes, et que sa section n'a que le tiers environ de l'ouverture qu'elle devrait avoir.

L'exactitude de la formule qui limite entre 2 et 3 mètres, la section d'égout nécessaire par 100 hectares de bassin à desservir, est démontrée indirectement par le résultat d'observations que M. Belgrand a faites sur un grand nombre de cours d'eau.

Pendant les plus grandes crues, plusieurs ruisseaux qui traversent des terrains des moins perméables et qui suivent une pente à peu près semblable à celle des égouts de Paris, ont été mesurés au passage des ponts. La section mouillée, c'est-à-dire comprise entre le fond de la rivière et le plan supérieur de l'eau, n'a jamais dépassé un maximum de 1 mètre 50 centimètres carrés par 100 hectares de bassin. A la vérité, on a constaté que, dans les contrées où se faisaient les expériences, une moitié des eaux pluviales est absorbée par le sol ou dissipée par évaporation, et l'on ne saurait compter sur un pareil effet dans une ville dont la majeure partie de la surface est pavée, dallée ou bitumée, quand elle n'est pas couverte de constructions ; mais, en supposant que, sur un point quelconque, il n'y ait aucune perte, ce qui est excessif, puisqu'on a vu plus haut que les surfaces les moins favorables à l'infiltration des eaux en absorbent encore beaucoup, et puisque l'évaporation agit d'autant plus efficacement dans un autre sens que ces surfaces sont moins perméables, la section de l'orifice d'écoulement devra être doublée, c'est-à-dire portée à 3 mètres par 100 hectares. On peut donc tenir pour suffisant, en toute circonstance, un débouché réglé entre 2 et 3 mètres.

Tout en acceptant cette théorie, qui me paraît fondée, j'incline, dans les projets que j'ai l'honneur de soumettre au Conseil municipal, à dépasser plutôt la limite posée par les ingénieurs qu'à demeurer en deçà. Lorsqu'il s'agit de la canalisation normale et définitive de Paris, ne vaut-il pas mieux, en effet, donner un peu trop à la prévoyance pour atteindre sûrement le but, que de risquer de le manquer par une économie malentendue, et de léguer à l'avenir des erreurs ruineuses à réparer? Des égouts un peu trop grands coûteraient certainement aujourd'hui un peu plus que le nécessaire ; mais des égouts trop petits seraient bientôt à reconstruire, et la dépense faite serait presque absolument perdue.

Les quartiers situés au pied des collines du nord de Paris subissent une autre espèce d'inondation que celle qui s'explique par la disproportion de l'affluence des eaux superficielles avec les moyens préparés pour les évacuer : je veux parler de l'inondation souterraine et périodique des caves. Le mal se manifeste environ tous les quinze ans. Peut-être est-il arrivé, une ou deux fois, que les fentes produites par des causes quelconques dans le radier du bassin de la Villette ou du canal Saint-Martin, aient amené accidentellement l'invasion d'un certain nombre de caves. C'est un fait à éclaircir. L'observation permanente du niveau des puits, dans le voisinage immédiat du canal, ordonnée par l'administration, et pratiquée par les ingénieurs longtemps avant d'avoir été conseillée par personne, fournira désormais un moyen infaillible de constater la valeur des plaintes

des riverains et, partant, des propriétaires et locataires de maisons éloignées des ouvrages hydrauliques incriminés. Mais il a été démontré, en mainte circonstance, et principalement en 1818, par l'ingénieur Girard, en 1837, par MM. Arago, Élie de Beaumont, Emmery et Dufrénoy, que l'inondation des caves de Paris a pour cause habituelle l'accroissement, après des saisons très pluvieuses, de la nappe souterraine qui règne dans la couche de sable et de gravier dont est formé le sol de Paris sur la rive droite de la Seine, et qui alimente les puits (1). Le niveau en est ordinairement, au pied des coteaux du nord, de 3 mètres 50 centimètres à 5 mètres au-dessous du sol; il s'abaisse à mesure que la nappe descend vers la Seine, à 6, 7 et même 8 mètres. Il est évident que cette masse d'eau, qui paraît provenir des hauteurs dominant Paris, s'infiltre à travers le terrain par un mouvement insensible, passe très peu au-dessous des fondations des maisons des faubourgs, quand elle ne les baigne pas, et, retardée par la multiplicité des obstacles qu'elle rencontre, n'arrive que péniblement au lit du fleuve. Supposez que de longues pluies enflent le réservoir caché et l'élèvent d'un mètre, par exemple: le fond des caves des maisons situées au pied des coteaux de la rive droite donne aussitôt naissance à des multitudes de sources que, pendant plusieurs semaines, rien ne peu étancher. C'est ainsi que les choses se passent à des intervalles plus ou moins rapprochés, selon les variations des saisons.

L'établissement de grands égouts, principalement au nord de Paris, peut, suivant les dispositions adoptées, aggraver notablement ou supprimer à peu près les crues de la nappe souterraine.

Il est clair que si de grandes galeries, construites perpendiculairement à la pente de l'eau, coupent profondément la couche aquifère par des murs en maçonnerie, l'eau contenue par ces sortes de digues, refluera vers l'amont et y rendra les inondations des caves plus abondantes et plus répétées.

Cependant, il est impossible que les principaux égouts collecteurs ne soient pas dirigés de l'est à l'ouest, si l'on veut n'en livrer le produit à la Seine qu'en aval de Paris; il est également impossible qu'ils ne prennent pas des proportions considérables, pour des motifs exposés plus haut, et que, par conséquent, ils ne descendent pas dans le sol à une assez grande profondeur.

Heureusement, il est une disposition, déjà approuvée pour la construction de l'un des égouts collecteurs de la rive droite, qui permettra de procurer aux eaux souterraines un écoulement facile, au moyen de l'obstacle même qu'on leur oppose, et d'en tenir le niveau

(1) Une carte de la nappe qui alimente les puits a été dressée avec beaucoup de soin par M. Delesse, ingénieur des mines.

à une élévation déterminée. Une conduite en maçonnerie et ciment sera pratiquée sous la banquette de l'égout, du côté d'amont; des tuyaux de drainage nombreux y porteront, comme autant de trop-pleins, la surabondance de la nappe. Ainsi les puits, sans rien perdre de leur alimentation normale, ne s'empliront jamais au delà d'une certaine mesure. La cunette de l'égout, absolument isolée de la conduite de drainage, ne versera jamais par les drains aucune partie de ses eaux sales dans le sol; les caves voisines, sans aucune communication directe ni indirecte avec cette cunette, auront un préservatif efficace, selon toute probabilité, contre les inondations dont elles sont périodiquement affligées, et un déversoir permanent, en cas d'inondation accidentelle, quelle qu'en soit la cause.

Il est enfin, pour le bon établissement des égouts, une autre difficulté qui se présente au bord de la Seine, particulièrement sur la rive gauche : ce sont les crues du fleuve. Presque tous les hivers, un certain nombre de galeries sont envahies, et le service en est suspendu; les conduites d'eau pure qu'elles contiennent sont submergées, et se rompent quelquefois.

Il résulte d'observations qui embrassent une période de quatre-vingts ans, qu'en été, la Seine monte à 3 mètres 70 centimètres au plus au-dessus de l'étiage; qu'en hiver, elle atteint souvent 4 mètres 50 centimètres, s'y maintient pendant quinze jours en moyenne par année et s'élève parfois jusqu'à 5, 6, 7, 8 mètres et au delà. Les crues exceptionnelles supérieures à 5 mètres 25 centimètres ne durent, en moyenne, qu'un jour deux tiers par an; on les a vues persister plusieurs fois dix jours, jamais plus de quatorze.

Or, l'étiage à l'échelle du pont de la Tournelle qui a été adoptée pour ces observations, est de 26 mètres 25 centimètres au-dessus du niveau de la mer, ce qui donne, pour la hauteur des eaux du fleuve, en été, un maximum de 29 mètres 95 centimètres, et en hiver, de 30 mètres 75 centimètres : dans les crues moyennes, de 31 mètres 50 centimètres; de 33 mètres et même de 35 mètres, dans les crues exceptionnelles.

La comparaison de ces hauteurs et de celle des divers points de la galerie de la rue de Rivoli, qui est en communication par plusieurs autres avec la Seine, et qui y débouche maintenant au pont de la Concorde, montre que cet égout collecteur et, par conséquent, une partie considérable du réseau des égouts existants, doivent être envahis, non-seulement pendant les crues exceptionnelles, mais encore pendant les crues ordinaires.

Toutes les communications latérales de la galerie de la rue de Rivoli avec la Seine, peuvent être interceptées, en temps de crues, par des portes de flot, se fermant d'elles-mêmes sous la pression des eaux gonflées du fleuve. Celles-ci n'auraient d'entrée dans la

galerie et dans les égouts y aboutissant, que par l'embouchure ouverte, au-dessous du pont de la Concorde. Ce serait déjà une notable amélioration, puisque, à ce point, la Seine a perdu plus d'un mètre de la hauteur qu'elle marque au pont de la Tournelle. Mais, ces dispositions prises, les crues d'été refouleraient encore l'eau dans l'égout de Rivoli jusqu'à la place du Palais-Royal, en couvrant les banquettes de service jusqu'à la rue Castiglione; les crues d'hiver, de 4 mètres 50 centimètres, couvriraient les banquettes de service jusqu'à la place du Palais-Royal, et celles de 5 mètres 25 centimètres, jusqu'à la rue Saint-Denis et au delà.

Deux modifications doivent donc être apportées au système des égouts de Paris. Premièrement, les profondeurs des galeries seront les moindres qu'exigeront les dimensions nécessaires de ces ouvrages, la disposition des lieux, la pente du sol. Secondement, le débouché en rivière des égouts collecteurs sera reporté le plus loin possible, en aval de Paris, c'est-à-dire au point le plus bas de la Seine qu'il sera permis d'atteindre. Troisièmement, des portes de flot fermeront les communications actuelles de ces égouts avec le fleuve, de telle sorte que désormais les trottoirs des galeries soient partout à l'abri des crues, et que leurs radiers mêmes ne soient accessibles aux grandes eaux d'hiver que très peu de jours par année. Les ouvertures en Seine seront maintenues cependant, pour servir de déversoir aux égouts, lorsque des pluies torrentielles risqueraient d'y élever le niveau des eaux d'évacuation au-dessus de la naissance des voûtes; mais, sauf ce cas, elles resteront sans usage.

On obtiendra ainsi un résultat bien désirable, celui d'écarter de la traversée de Paris les ruisseaux infects d'eaux ménagères et industrielles que les égouts versent dans le fleuve au pied des quais. Sans doute, après l'exécution de la nouvelle dérivation d'eaux de source, la pureté de l'eau de Seine, qui ne servira plus de boisson, intéressera moins directement qu'aujourd'hui la santé publique; mais il est toujours utile de préserver la Ville de miasmes délétères, d'épargner aux promeneurs un spectacle repoussant, aux baigneurs un milieu malsain.

Ces conditions fondamentales d'un bon système de canalisation posées, il reste à déterminer le tracé des égouts principaux, d'après le relief du sol de Paris, et à résumer le complément des travaux à faire.

La rive droite ne descend pas des coteaux du nord à la Seine avec une pente uniforme. Plusieurs exhaussements de terrain, naturels ou artificiels, plusieurs dépressions en accidentent la surface et en rendent l'assainissement parfois difficile. Les hauteurs de Belleville projettent, entre les faubourg Saint-Antoine et du Temple, une sorte de contre-fort de peu de relief, qui, de la barrière des Amandiers,

s'étend jusqu'au delà du boulevard du Temple, et se termine au bas de la rue Meslay. Les buttes Bonne-Nouvelle et des Moulins, que M. l'ingénieur Egault (1) prétend être le produit de décharges publiques, en forment cependant comme les derniers mamelons. Au sud-est de cette ondulation s'étend vers le fleuve une sorte de plaine, anciennement marécageuse, divisée aujourd'hui par le canal Saint-Martin en deux parties, dont l'une forme le faubourg Saint-Antoine, et l'autre, le Marais proprement dit. Au nord-ouest, au pied des buttes Chaumont et de la butte Montmartre, s'ouvre une vallée, obliquement coupée par le remblai des boulevards, qui aboutit à la Seine, en s'élargissant. Le fond en était jadis occupé par le ruisseau de Ménilmontant, transformé depuis en égout, et appelé maintenant *Égout de Ceinture*. A l'ouest, cette vallée est fermée par les coteaux de Beaujon et de Chaillot, qui ne sont, en réalité, que des prolongements de la butte Montmartre, mais qui s'en séparent néanmoins, vers la barrière de Monceau, par un col très nettement accusé.

La rive gauche, environnée également de hauteurs est partagée en trois vallons par la montagne Sainte-Geneviève, et par une sorte de colline sur laquelle s'élève l'église Saint-Germain-des-Prés. La Bièvre suit le plus profond, entre la montagne Sainte-Geneviève et le promontoire de la barrière d'Italie.

Cette courte description des inégalités du sol parisien indique d'avance le système suivant lequel a été dressé le plan d'ensemble du réseau des égouts.

Sur la rive droite, de l'entrée du boulevard Mazas, en amont du pont d'Austerlitz, partira un égout collecteur qui passera en siphon sous la dernière écluse du canal Saint-Martin, à l'extrémité du bassin de la Bastille, et qui suivra les quais jusqu'à la place de la Concorde. Il asséchera d'abord complétement toute la dépression du faubourg Saint-Antoine, dont les eaux ne peuvent être écartées du fleuve et dirigées en aval par aucun autre égout existant ou possible. La même galerie recueillera, le long de son parcours, le produit des égouts situés entre la rue de Rivoli et la Seine, et le trop-plein de l'égout collecteur de la rue de Rivoli, qui a été construit dans des dimensions jugées excessives, et dont l'insuffisance est aujourd'hui démontrée.

Celui-ci dessert le Marais proprement dit, et le versant méridional des buttes Bonnes-Nouvelle et des Moulins.

Pour le service spécial des quartiers compris entre ces deux élévations et les boulevards intérieurs, un collecteur, de moindre étendue que les deux précédents, qui prendra son point de départ aux Halles, suivra les rues Coquillière, de la Banque, Neuve-des-Petits-

(1) *Mémoires sur les inondations de Paris*, 1814.

Champs des Capucines, et gagnera la rue Royale en longeant le boulevard de la Madeleine.

L'ancien égout de ceinture est conservé jusqu'à la rue de l'Arcade, c'est-à-dire jusqu'au point où il cesse de cheminer sous la voie publique, pour s'engager sous des propriétés particulières.

Une longue galerie partant des environs de l'église Sainte-Marguerite, près de la rue de Charonne, longera les rues Basfroid et de Popincourt, le quai Jemmapes, passera sous le canal, aux écluses des Récollets, et se continuera, par la rue des Vinaigriers, le boulevard du Nord, les rues de la Fidélité, Paradis, Papillon, Montholon, Lamartine, Saint-Lazare, de la Pépinière, jusqu'à la place Laborde.

Enfin, deux égouts collecteurs de moindre importance descendront, en sens inverse, des pentes de Beaujon et de Chaillot, l'un, en suivant les rues d'Angoulême et de la Pépinière, jusqu'à la place Laborde; l'autre, en parcourant les quais, de la Pompe-à-Feu à la place de la Concorde.

Sur la rive gauche, un égout collecteur prendra la Bièvre et toutes les eaux de la vallée qu'elle traverse près du jardin des Plantes, à la rue Geoffroy-Saint-Hilaire. Il se dirigera ensuite, par les rues Saint-Victor et de Poissy, vers les quais, dont il suivra la ligne jusqu'au pont de la Concorde. Ainsi, le ruisseau infect de la Bièvre, supprimé avant son embouchure, ne versera plus ses flots fangeux dans la Seine en amont de Paris.

Le collecteur des quais recevra, en même temps, les eaux des pentes de la montagne Saint-Geneviève et celles du versant septentrional de la butte Saint-Germain-des-Prés. Il se continuera au delà du pont de la Concorde, mais avec une pente en sens inverse, afin de ramener vers ce pont les eaux du Gros-Caillou.

Enfin, l'assainissement de la rive gauche sera complété par un collecteur qui contournera la butte Saint-Germain-des-Prés, par la rue de Sèvres, le boulevard de l'Alma, l'avenue de la Mothe-Piquet, la place des Invalides, les rues de Grenelle et de Bourgogne.

Comme on le voit, toutes ces galeries sont guidées, de l'est à l'ouest, par le seul relief du sol et se terminent les unes, au pont de la Concorde, les autres sur une ligne qu'on pourrait tracer de ce pont à la place Laborde. L'étude des mouvements de la surface de Paris et l'économie bien entendue conseillent également de les réunir sur cette ligne dans un collecteur général, afin de verser tous leurs produits en basse Seine, par une seule issue.

On ne pouvait songer à jeter ce torrent d'eaux noires et infectes dans le fleuve, entre le pont de la Concorde et le pont d'Iéna.

Est-il possible de le conduire souterrainement le long de la berge, jusqu'en aval de la barrière de Passy, par une galerie qu'on aurait

fait déboucher en Seine plus ou moins loin de la ville? Évidemment non.

La pente kilométrique de la Seine ne dépasse pas 85 millimètres. Celle d'un égout, même de la plus grande dimension, ne peut être moindre de 50 centimètres. Il suit de là qu'un égout marchant parallèlement à la Seine, perd 415 millimètres de hauteur, par kilomètre parcouru, relativement au niveau du fleuve. Or, l'élévation du radier de la galerie de Rivoli, au-dessus de l'étiage de la Seine, pris au pont de la Concorde, est de 2 mètres 50 centimètres à l'entrée de la rue Royale, et de 2 mètres au commencement du quai de la Conférence. A 2 kilomètres et demi de distance, vers la barrière de Passy, la différence des niveaux ne serait plus que d'un mètre; elle serait à peu près nulle, si la décharge du collecteur général devait être reportée seulement au delà des fortifications, vers le Point-du-Jour. Dans ce cas, dès que la Seine dépasserait l'étiage, ses eaux envahiraient du même coup la galerie qui serait inondée une grande partie de l'année.

L'établissement du collecteur général, parallèlement à la rivière, n'était donc pas praticable.

Le Conseil municipal sait déjà comment on a résolu le problème.

Pour trouver le tracé naturel du collecteur général, il a suffi de remarquer, à la simple inspection de la carte du département, d'abord que la Seine, après avoir fui à l'ouest, en quittant Paris, revient à l'est par un long détour, et se rapproche notablement, vers Asnières, de l'enceinte de Paris; ensuite, que les sommets qui forment cette enceinte au nord, s'abaissent, entre Montmartre et l'arc de triomphe de l'Étoile, par une assez forte dépression qui forme un col à la barrière de Monceau. Sans aucun doute, ce grand égout devait partir de la place de la Concorde, marcher par la rue Royale et le boulevard Malesherbes, jusqu'à la place Laborde, et, de là, par un tunnel pratiqué sous le col de la barrière de Monceau, joindre la Seine, au point le plus rapproché, en aval du pont d'Asnières. La rue Lévi, à Monceau, et la route d'Asnières, qui passe sous le chemin de fer de l'Ouest, marquaient la meilleure direction du trajet. La distance à franchir n'était guère que de 5 kilomètres, et n'exigeait, en conséquence, qu'une perte de hauteur de 2 mètres 50 centimètres, égale à la différence de niveau qui existe entre le radier de l'égout de Rivoli, à l'entrée de la rue Royale, et l'étiage de la Seine, pris au pont de la Concorde. Mais, entre ce pont et celui d'Asnières, la Seine, en contournant le large promontoire couvert, en partie, par le bois de Boulogne, parcourt 20 kilomètres et abaisse son niveau de 1 mètre 70 centimètres. Le débouché en Seine, à Asnières, de la nouvelle galerie, devait donc se trouver de 1 mètre 70 centimètres au-dessus de l'étiage, tandis que le prolongement

de l'égout de Rivoli n'aurait pu, comme on l'a vu plus haut, se dégorger qu'à une hauteur de 1 mètre à la barrière de Passy, et qu'au niveau de l'étiage ou à peu près au Point-du-Jour. Le réseau des égouts, loin de perdre de son élévation relative, gagnera, au contraire, à rejeter l'issue commune de ses galeries au-dessous des populations agglomérées de Passy, de Grenelle, de Sèvres de Boulogne, de Saint-Cloud, de Suresne, de Puteaux, de Courbevoie, de Neuilly, et en même temps, de la promenade parisienne du bois de Boulogne.

La construction de cette *Cloaca maxima* de la Rome moderne, commencée à la fin de juin 1857, est aujourd'hui complétement exécutée entre la place Laborde et le pont d'Asnières ; 1,800 mètres ont été construits en tunnel, et le reste en tranchée.

On exécute, en ce moment, la partie comprise entre la place Laborde et la rue Lavoisier, où passe l'égout de ceinture, et l'on va se mettre à l'œuvre entre ce point et la place de la Concorde.

C'est le plus grand ouvrage de ce genre qui existe au monde (1). La largeur n'en est pas moins de 5 mètres 60 centimètres, et la hauteur de 4 mètres 40 centimètres. Avant la fin de l'année, l'égout de ceinture et l'égout de Rivoli s'y déverseront. Après l'accomplissement du projet dans son ensemble, les sept collecteurs de la rive

(1) Le *Cloaca maxima* (de *cluo*, nettoyer, purger), grand égout collecteur de Rome ancienne, qui subsiste encore aujourd'hui, a 5 mètres 20 centimètres de hauteur et 4 mètres 20 centimètres de large. C'était le plus vaste qui eût jamais été bâti avant celui d'Asnières.

Les premiers égouts de Rome furent construits par Tarquin l'Ancien et continués par ses successeurs, pour assainir la vallée du Velabrum située entre le Capitolin et le Palatin. La *Cloaca maxima*, déversoir commun du réseau, allait du Forum au Tibre. La voûte est à triple rang de voussoirs ; des banquettes règnent sur plusieurs points, le long des murs ; la cunette est au milieu. Des tasseaux de pierres, destinés sans doute à supporter des conduites d'eau pour les fontaines, se remarquent encore d'intervalle en intervalle. A mesure que Rome grandit, le nombre des égouts se multiplia : 400 ans après Tarquin l'Ancien, il fallut dépenser, pour les nettoyer et les réparer, mille talents (5,216,600 fr.). Aussi les empereurs créèrent-ils un impôt spécial pour cet objet. Les principaux administrateurs, qui veillaient à l'entretien des égouts, en même temps qu'au bon état du lit du Tibre, étaient des personnages considérables, qui sont nommés dans les inscriptions : *Curatores alvei Tiberis et cloacarum sacræ Urbis*.

Agrippa, qui fit construire, sous Auguste, un grand nombre d'égouts, y avait ménagé des ouvertures pour y verser les eaux de tous les aqueducs ; il s'embarqua lui-même un jour sur ces ruisseaux souterrains et descendit par la *Cloaca maxima* jusqu'au Tibre.

Voici comment s'exprime Pline le Jeune (XXXVI, 13 et suiv.), au sujet

droite y aboutiront naturellement; les deux collecteurs de la rive gauche y communiqueront par un double siphon en forte tôle de 1 mètre de diamètre intérieur, passant, d'une rive à l'autre, dans le lit du fleuve, à 2 mètres au-dessous des basses eaux, près du pont de la Concorde. Des chasses d'eau, puissantes et régulières, dégageront ces conduits de toute immondice, et en maintiendront le libre jeu.

Ainsi le réseau entier des égouts établis ou à établir sur l'une et l'autre rive, traversé de l'est à l'ouest par des lignes maîtresses des collecteurs, trouvera dans la galerie d'Asnières un immense exutoire. Les égouts du quartier du Marais-Saint-Antoine, ceux des parties basses du 12ᵉ arrondissement et la Bièvre, qui devaient, selon les projets antérieurs, verser leurs eaux immédiatement dans le fleuve, ne seront plus exceptés de la mesure générale, grâce aux deux collecteurs des quais.

Restent les îles de la Cité et Saint-Louis, la première surtout, qui porte l'Hôtel-Dieu. Mais l'assainissement en sera désormais facile au moyen de siphons semblables à ceux du pont de la Concorde, servant d'issue au groupe des égouts de chaque île, et aboutissant au collecteur du quai de la rive droite.

Les deux collecteurs des quais demeureront en communication avec le fleuve par des déversoirs ménagés, ainsi que je l'ai dit plus haut, pour les cas de grandes averses. Mais, d'une part, des portes de flot, dont la mobilité sera soigneusement entretenue, défendront les galeries contre l'invasion des crues; d'autre part, l'élévation des déversoirs sur lesquels ces portes seront posées, empêchera le contenu de la cunette des égouts de s'épancher dans la rivière. Pendant les pluies d'orage seulement, c'est-à-dire pendant quelques heures par année, les portes s'ouvriront sous le poids des eaux, momentanément gonflées jusqu'au-dessus du niveau des déversoirs.

La fonction principale de la galerie de Sébastopol, qui court du nord au sud vers le fleuve, contrairement à la règle suivie dans la

des travaux d'Agrippa : « Il rassembla les canaux de sept fleuves, dont l'impétuosité comparable à celle d'un torrent, emporte et nettoie tout ce qui s'y rencontre (dans les égouts). Ce volume d'eau prodigieux, accru encore des pluies qui y tombent et des débordements du Tibre qui y reflue, bat éternellement les murs de ce canal, sans que le choc des masses d'eaux qui s'y heurtent sans cesse en ait altéré la solidité et la beauté. Le poids des décombres des édifices en ruines, les maisons qui s'écroulent sous l'effort de l'incendie, les secousses des tremblements de terre, rien, depuis 700 ans, n'a pu ébranler ces voûtes indestructibles. » (LETAROUILLY, *Édifices de Rome*, 153. ALEXANDRE ADAM, *Antiquités romaines*, t. II, p. 502.)

construction des collecteurs, et qui traverse la plupart de ceux-ci perpendiculairement, sera de dégager, en pareil cas, la partie supérieure du réseau de la rive droite, pour en conduire les eaux vers le plus important des déversoirs, en aval du pont au Change. Il en sera de même de chaque galerie perpendiculaire à la Seine. Enfin, les prolongements des collecteurs des quais, en aval du pont de la Concorde, rempliront un semblable office.

De la sorte, la plus grande averse sera débitée avec une extrême promptitude; les égouts, n'étant jamais remplis, ne refuseront plus l'eau qui s'y jettera, d'ailleurs, par des bouches multipliées, et toute inondation superficielle sera désormais impossible.

On a déterminé différents types de galeries auxquels toutes les constructions nouvelles devront être conformes, et toutes les constructions anciennes successivement ramenées.

Une feuille gravée, annexée à ce mémoire, représente ces types et donne les diamètres des conduites qui y seront posées.

Enfin, diverses dispositions permettront d'effectuer souterrainement les vidanges, selon le système recommandé par la délibération du Conseil municipal du 12 février 1856, et de délivrer ainsi la Ville des bruits incommodes et des émanations fétides que le procédé aujourd'hui en usage y répand chaque nuit.

Pour l'application complète de ce système, il est d'abord nécessaire que toute maison soit mise en communication facile avec un égout voisin. Mais aux termes, du décret du 26 mars 1852, art. 6, « toute construction nouvelle dans une rue pourvue d'égout doit être disposée de manière à y conduire les eaux pluviales et ménagères. » La même disposition est applicable à toute maison ancienne, en cas de grosses réparations, et, en tout cas, dans un délai qui expirera en 1862.

En conséquence de ces prescriptions, les propriétaires des maisons construites ou réparées depuis six ans, ont établi, du pied de la façade de leurs bâtiments à l'égout voisin, des galeries transversales de 2 mètres 30 centimètres de haut sur 1 mètre 30 centimètres de large, pour y déverser les eaux pluviales et ménagères. Rien de plus facile que de prolonger ces galeries sous les maisons mêmes, et de les utiliser pour le départ des matières des fosses d'aisance. Quelque parti qu'on adopte pour le régime de ces fosses, il est hors de doute que la vidange souterraine en sera moins coûteuse pour les propriétaires que la méthode d'extraction actuellement suivie, et qu'elle affranchira la population d'une sujétion véritablement odieuse: 1,324 maisons de Paris sont déjà pourvues de semblables galeries, dont la construction sera universellement obligatoire avant quatre ans. Chaque ouverture dans l'égout municipal sera marqué du numéro de la maison et fermée d'une grille en fer,

à deux clefs dissemblables, dont l'une restera entre les mains du propriétaire, et l'autre sera remise aux agents du service.

Depuis 1854, la recherche du meilleur système de vidange a été poursuivie par l'administration, comme par la science et l'industrie, et de grands pas ont été faits vers une bonne solution. L'une des combinaisons indiquées alors consistait dans la suppression des fosses et la mise en communication directe des tuyaux de descente avec des conduites spéciales posées dans des égouts. Des pompes à vapeur, agissant par aspiration sur l'ensemble de ces conduites, devaient refouler les matières débitées par elles dans des réservoirs éloignés, pour qu'elles y fussent traitées et offertes à l'agriculture.

Deux objections s'élevaient.

La première était la dépense, supposée très considérable, des conduites spéciales à poser ; mais les ingénieurs savent aujourd'hui pratiquer, sous les banquettes des égouts, dans l'épaisseur même de la maçonnerie, des tubes en ciment d'un assez grand diamètre, très solides, imperméables, et dont les frais, ajoutés à ceux qu'entraîne la construction de l'égout même, sont très peu élevés.

La seconde objection était la quantité d'eau jetée dans les fosses, quantité déjà très grande, qui le sera bien plus encore, lorsque chaque maison et chaque étage seront approvisionnés avec abondance par les nouvelles eaux de distribution. Les vidanges, disait-on, en seront trop étendues pour être transformées en engrais utile et productif. Or, les expériences faites au nom d'une compagnie que la Ville a subventionnée, dans la ferme de Vaujours, sur l'usage de l'engrais liquide, par M. l'ingénieur en chef Mille, et par M. Moll, professeur au Conservatoire des arts et métiers, ont constaté que, pour féconder le sol, cette sorte d'engrais doit être très largement étendu d'eau ; qu'employé sans cette précaution, il brûle, en quelque sorte, les récoltes ; qu'un arrosage fréquent, abondant, à la lance, comme celui qu'on emploie pour l'eau pure, au bois de Boulogne, constitue le procédé le plus efficace en même temps que le moins incommode.

S'il en est ainsi, plus la propriété domestique mêlera d'eau aux vidanges, plus la préparation de l'engrais sera économique et rapide. Dans un rayon assez prolongé autour de Paris, les agriculteurs comprendront bien vite le parti qu'ils peuvent tirer de ce *guano*, beaucoup moins cher et tout aussi précieux que celui qu'on va chercher à travers l'Océan, et le problème sera bien près d'être résolu.

Mais une sérieuse difficulté subsiste encore : on doute que l'emploi des engrais liquides que débiteront quotidiennement les tuyaux

d'évacuation des fosses de Paris, puisse avoir lieu avec une suffisante régularité, on craint que les intermittences de l'arrosage des prés et des champs, forcément suspendu pendant les froids et pendant les récoltes, ne rende nécessaire la construction de bassins de réserve bien autrement grands et tout aussi désagréables pour le voisinage que ceux de Bondy.

Une autre combinaison de vidange souterraine, celle qui me paraissait la plus désirable, reposait sur la conviction que l'on découvrirait un moyen de séparer, à peu de frais dans les fosses mêmes, les éléments constitutifs de l'engrais, qui sont des causes d'infection pour ces réceptacles, des liquides qui les tiennent en suspension ou en dissolution, et que ceux-ci, devenus aussi inoffensifs qu'inutiles, pourraient être rejetés, soit dans des conduites spéciales, soit même dans les cunettes des égouts, sans qu'on eût à s'en préoccuper autrement, tandis que les principes fertilisants, concentrés sous un faible volume, seraient aisément recueillis dans les appareils séparateurs et transportés au loin pour recevoir une destination profitable.

Des essais ont été pratiqués. L'eau de chaux, dont l'emploi avait tout d'abord fait naître beaucoup d'espoir, paraît n'avoir qu'une efficacité incomplète pour précipiter les matières dont on veut se saisir. Les vidange des Halles sont traitées depuis quelque temps par une dissolution de sels de magnésie. Les frais sont très peu considérables. Il semble jusqu'ici que la désinfection s'opère constamment, et que les liquides peuvent impunément s'écouler dans l'égout. Le résidu de l'opération est enlevé par des tinettes. La condensation des éléments d'infection utilisable comme engrais est-elle complète et satisfaisante ? C'est ce qu'il y a lieu d'examiner avec beaucoup de soin. Mais je crois que nous sommes sur la bonne voie, et que les prévisions que m'inspirait, en 1854, ma confiance dans les progrès de la science et de l'industrie, finiront par être pleinement justifiées.

En l'état des études, il importe de disposer les égouts pour l'un ou l'autre système, et cela se peut faire presque sans dépense.

Dans l'épaisseur de l'un des pieds-droits ou sous l'une des banquettes, des conduites en ciment seront partout établies. Les fosses d'aisance des maisons riveraines communiqueront, d'une part, avec ces conduites au moyen de tuyaux, d'autre part, avec la galerie d'égout, par l'embranchement exécuté conformément au décret de 1852.

Ainsi, les galeries d'égout seront appropriées à toutes les hypothèses.

Si le système de l'emploi direct par l'agriculture des matières étendues d'eau est un jour adopté, les conduites spéciales seront préparées et n'attendront plus que l'action des machines.

Les matières denses seront évacuées, dans tous les cas, à l'aide de brouettes ou tinettes, par la galerie souterraine de chaque maison, jusqu'à l'égout voisin, et de là, si l'égout est de petite ou de moyenne section, vers le collecteur le plus proche. Les galeries de dimension considérable seront pourvues de banquettes, qui pourront porter des rails pour le passage de wagons. Les tinettes, chargées sur les wagons, seront transportées à tel point déterminé qu'il appartiendra, pour être dirigées sur les dépotoirs ou sur les établissements d'engrais (1).

Les avant-projets dressés par les ingénieurs du service municipal, pour la canalisation normale de Paris, comportent la construction de 56,442 mètres courants d'égouts de grande et de moyenne section, de divers types, et 232,890 mètres d'égouts de petite section, soit en tout, 289,332 mètres. Ne sont pas compris dans cette évaluation, d'une part 11,100 mètres d'égouts existants, dont le radier devra être relevé pour qu'ils puissent déverser dans les collecteurs; d'autre part, 80,000 mètres de petits égouts que demanderont, un jour, à mesure de l'accroissement de la population, des parties de la Ville aujourd'hui presque désertes.

A quelques exceptions près, les égouts existants seront provisoirement maintenus, quoique la plupart n'aient pas été construits dans les conditions d'un complet service ; mais l'immense entreprise de les remplacer tous ne se peut accomplir que peu à peu, au fur et à mesure des besoins et des ressources ordinaires annuellement disponibles.

Le développement total de ces égouts est d'environ 170,000 mètres, qui, ajoutés aux 290,000 mètres à construire, et aux 80,000 mètres qui s'ouvriront peut-être dans l'avenir, formeraient une longueur de 540,000 mètres, soit 135 lieues.

Celle des voies publiques actuelles n'est que de 423,000 mètres.

(1) Déjà un certain nombre de mesures en pleine vigueur et de travaux dûment autorisés préparent l'application, sur une certaine échelle, des procédés qui viennent d'être décrits.

Comme pour donner le modèle complet du drainage d'une vaste habitation, on a entouré, il y a un an, l'Hôtel-de-Ville d'une galerie dont les diverses branches, tracées selon les courbes convenables pour la circulation de wagons ou de brouettes, pénètrent dans les anciennes fosses d'aisance des diverses parties de l'édifice, et desservent les appareils séparateurs qu'on y a placés. Au pied de l'une des parois de cette galerie court une conduite spéciale pour les eaux vannes, et le service des tinettes est d'ailleurs régulièrement établi. Près de la voûte de l'égout sont suspendues les conduites d'eau à l'usage de l'Hôtel-de-Ville. Cet ensemble de constructions, qui fonctionne en ce moment, aboutit à l'égout collecteur de la rue de Rivoli.

Mais plusieurs des égouts projetés doivent desservir des voies publiques non encore ouvertes. D'ailleurs, les plus larges seront pourvues de deux lignes d'égouts.

J'ai à peine besoin de dire que les 289,332 mètres de galeries dont le projet sommaire est joint à ce mémoire ne doivent, dans aucun cas, être exécutés d'une manière immédiate et simultanée. C'est un travail qui ne s'achèvera qu'après de longues années et par les soins de plusieurs générations administratives. Essayer de faire, en quatre ou cinq années, 290 kilomètres ou 72 lieues 1/2 de tranchées et de voûtes sous les rues de Paris, ce serait non-seulement s'engager dans une forte dépense, mais interrompre toute circulation pour une grande partie de la ville, et troubler profondément les intérêts, les usages, les plaisirs des habitants.

Le plan général de la canalisation de Paris, comme celui de la distribution des eaux, comporte des travaux de première urgence et d'autres qui ne s'accompliront qu'avec le temps. Il embrasse, d'ailleurs, certaines opérations en cours d'exécution, dont les fonds sont faits ou assurés, et d'autres qui figurent déjà dans les projets de travaux autorisés, et qui feraient ici double emploi.

L'exécution complète de toutes les parties de ce plan général ne coûterait guère moins de 50 millions; mais il faut déduire tout d'abord de cette somme 9,600,000 fr. qui sont applicables aux galeries souterraines des nouvelles voies publiques à ouvrir dans Paris, conformément au traité entre l'État et la Ville, sanctionné par la loi du 19 mai dernier. La dépense de construction de ces galeries est comprise, en effet, dans l'évaluation des travaux dont on a tenu compte lorsqu'on a fixé le montant de la dépense des voies nouvelles projetées.

La Ville sans avoir le concours de l'État pour les 40,400,000 fr. restants, devra-t-elle en supporter seule la charge? Ne convient-il pas d'en mettre une portion au compte des propriétés riveraines? Je crois que cette mesure serait facile à motiver en droit comme en fait.

Il est de toute évidence qu'il s'agit ici de travaux d'assainissement, de salubrité, intéressant au plus haut point la propriété privée. L'une des fonctions des égouts est de recevoir les eaux ménagères ou pluviales qui s'écoulent des maisons voisines; ils doivent ouvrir aux vidanges qui en proviennent une issue souterraine, sans bruit, sans émanation insalubre ou incommode; enfin, ils préserveront même certaines caves des inondations résultant de l'accroissement périodique de la nappe des puits.

D'ailleurs, les propriétaires de ces maisons se trouveront exonérés d'une part très considérable de la dépense que les procédés actuels de vidange leur imposent.

Dans l'état présent des choses, le dépotoir de la Villette reçoit de matières solides ou liquides cubant.	223,158m
On calcule que les entreprises de vidanges en transportent sur d'autres points.	20,000m
Et on écoule directement dans les égouts, après désinfection plus ou moins efficace.	190,470
Total.	433,628

Or les propriétaires payent de 7 fr. 50 c. à 8 fr. 50 c. soit 8 fr. en moyenne, par mètre cube projeté dans l'égout ou transporté au dépotoir, ce qui met à leur charge, par année, une somme totale de 3,468,984 fr.

D'après l'expérience qui se fait en ce moment à l'Hôtel-de-Ville et aux Halles, on est en droit de penser que les liquides forment les dix-neuf vingtièmes du contenu des fosses. Dans la moins favorable hypothèse, les frais de vidange seraient donc réduits, dans une proportion très importante, au moyen de l'application des procédés d'évacuation constante et spontanée de ces liquides par les galeries souterraines; ils deviendraient presque nuls, si la projection directe et totale des matières dans les conduites spéciales pouvait un jour être généralisée.

Le titre VII de la loi du 16 septembre 1807 pose les principes généraux selon lesquels doivent être ordonnés et accomplis les travaux de salubrité dans les communes : « Tout ce qui est relatif à ces travaux, dit l'article 36, est réglé par l'administration publique, qui aura égard, lors de la rédaction du rôle des dépenses de ce genre de travaux, aux avantages immédiats qu'acquerraient telles ou telles propriétés privées, pour les faire contribuer à la décharge de la commune, dans des proportions variées et justifiées par les circonstances. »

Une très grande partie des galeries comprises dans les prévisions de dépenses des ingénieurs ne sont que d'un faible intérêt, au point de vue municipal. Lorsqu'elles ne doivent jouer à aucun degré le rôle d'égouts collecteurs et qu'aucune conduite-maîtresse de distribution ne doit y prendre place, le seul avantage qu'en puisse retirer la Ville est l'égouttement immédiat de la voie publique sous le sol de laquelle on les construira. Toutes ont, au contraire, un caractère incontestable d'utilité privée qui paraît pouvoir être exprimé, pour la généralité des propriétés, par un facteur commun applicable à chacune proportionnellement à sa surface totale ou à la longueur de sa façade sur la voie publique.

A quelque parti qu'on s'arrête, je ne fais pas doute qu'on n'arrive à reconnaître que la contribution des propriétaires dans l'ensemble de la dépense ne doive se monter à 20 millions.

Dans tous les cas, il y a lieu de faire deux parts des travaux d'égouts qui restent à prévoir, ceux dont l'exécution est urgente et qui ont un caractère plus spécialement municipal, ne coûteront pas plus de. . . . . 10,000,000 f. »

Les autres, qui sont plutôt des égouts privés que des égouts publics, exigeront une dépense évaluées à. . . . 30,400,000 »

Ensemble. . . . . 40,400,000 f. »

VI. — *Voies et moyens.*

Si l'on rapproche les chiffres qui précèdent de ceux qui résument les dépenses nécessaires tant pour la dérivation de nouvelles eaux de sources, que pour la construction des réservoirs et la pose des conduites de distribution de ces eaux dans Paris, on trouve les résultats suivants :

Dépenses de première urgence.

Aqueduc de dérivation :		
Travaux		18,000,000 f.
Somme à valoir demandée par les ingénieurs pour indemnités et cas imprévus.		8,000,000
Supplément de somme à valoir proposé par le Conseil général des Ponts et Chaussées		4,000,000
Réservoirs et conduites.		10,000,000
Galeries d'égout	10,000,000 f.	
A déduire, la contribution présumée des propriétaires riverains dans les galeries principales	2,000,000	
Reste.	8,000,000	8,000,000
Ensemble.		48,000,000 f.

Dépenses ultérieures.

Achèvement successif de la distribution des eaux. .		8,000,000 f.
Achèvement du réseau d'égouts. . . .	30,400,000	
A déduire, la contribution présumée des riverains.	18,000,000	
Reste.	12,400,000	12,400,000
Ensemble.		20,400,000 f.

Il importe d'abord de remarquer que cette dépense, à la diffé-

rence de celles qui s'appliquent à la plupart des travaux entrepris par la ville de Paris, n'aura pas pour seul résultat la satisfaction d'un grand intérêt public, mais assurera une recette au trésor municipal, en raison de la distribution des eaux nouvelles. Le capital à débourser n'est qu'une sorte d'avance à faire ; il naîtra, au besoin, de l'accroissement du revenu qu'on peut prévoir ; il s'offrait déjà de lui-même, il y a quatre ans, par l'organe de plusieurs compagnies respectables. La Ville aura donc le choix des combinaisons financières, et pour en asseoir une quelconque, la première base à poser, c'est l'évaluation du produit de la vente des eaux amenées par la dérivation future.

Dans l'état actuel des choses, les eaux de Paris, malgré l'infériorité de leur qualité et l'insuffisance de la distribution, donnent, chaque année, un revenu croissant. Pour 1857, il s'est élevé à 1,673,397 fr. 11 c.; en 1858, il dépassera 1,800,000 fr.

Voici la décomposition du produit définitivement constaté au compte de 1857 :

1° D'après la nature des eaux :

Eau d'Ourcq	991,224 f.	65 c.
— de Seine	587,929	81
— de Grenelle	65,284	30
— d'Arcueil	12,446	65
— des sources du Nord	16,511	70
Total	1,673,397 f.	11 c.

2° D'après les catégories de consommateurs :

État, Département, Ville, Assistance publique	120,715 f.	60 c.
Bains et lavoirs	169,167	20
Industries	360,276	90
Maisons particulières	636,343	01
Fontaines marchandes	386,894	40
Total	1,673,397 f.	11 c.

Mais les redevances payées à la Ville ne constituent que la moindre partie de la somme payée chaque année par le public pour sa consommation d'eau.

Sur 32,250 maisons qui existent aujourd'hui dans l'enceinte de Paris, 7,086 seulement ont une concession d'eau. Les 25,164 autres sont ordinairement pourvues de puits et de pompes. Mais l'eau puisée dans la nappe souterraine est séléniteuse au plus haut degré, et infectée par des infiltrations de toute nature. Elle ne peut servir ni à

la boisson, ni à la cuisson des aliments, ni aux usages qui nécessitent le mélange du savon.

Les habitants de la plupart des maisons de Paris sont donc contraints de se fournir d'eau de meilleure qualité, soit en allant péniblement remplir des vases à quelque fontaine publique du voisinage, soit en employant l'intermédiaire des porteurs d'eau. Ce dernier moyen est le plus généralement en usage.

L'eau se vend à la voie de deux seaux, contenant chacun environ 10 litres, au prix de 10 centimes la voie. Les ménages consommant trente voies obtiennent des porteurs d'eau un abonnement mensuel, qui ne descend pas ordinairement au-dessous de 2 fr., et qui s'élève quelquefois, selon les quartiers et les étages, à 2 fr. 50 c. Quarante-cinq voies par mois (une voie et demie en moyenne par jour), se payent ordinairement 3 fr.; chaque voie, fournie en sus de la quantité stipulée, vaut 10 centimes.

Les porteurs d'eau munis d'un tonneau à bras ou traîné par un cheval ne peuvent s'approvisionner qu'aux fontaines marchandes, et y payent l'eau filtrée, à raison de 9 centimes l'hectolitre. Les porteurs d'eau dits *à la bretelle* emplissent leurs seaux gratuitement aux fontaines de puisage, qui ne sont point pourvues d'appareils à filtrer, et qui sont généralement alimentées en eau d'Ourcq.

Plusieurs marchands de charbon possèdent de petits réservoirs à filtre, et font le commerce de l'eau en détail, aux conditions indiquées plus haut.

On peut admettre que la moitié des quantités distribuées par les porteurs de l'une et l'autre catégories, se vend au tarif de 10 centimes la voie, et l'autre moitié, au prix d'abonnement.

Les fontaines marchandes ont débité, en 1857, 4,275,115 hectolitres, ce qui est à peu près la vente moyenne annuelle.

Les fontaines de puisage, au nombre de soixante-trois, sont, à l'exception de quatre, armées d'un robinet à repoussoir, qui ne laisse couler l'eau que sous la pression de la main. De cette amélioration récemment opérée, il est résulté une notable économie dans la dépense de l'eau.

L'écoulement total de ces sortes d'orifices, qui était, en 1854, de 4,630 mètres cubes par jour, est désormais réduit, en moyenne, à 3,150 mètres environ. On a cherché à se rendre compte de la part qui en est prise par les porteurs d'eau. Des hommes du service municipal, postés auprès de plusieurs fontaines des plus fréquentées, et se relevant après deux heures de surveillance, ont constaté que neuf dixièmes du volume de l'eau versée par vingt-quatre heures étaient absorbés par des porteurs d'eau, et un dixième seulement par des personnes étrangères à cette industrie.

La proportion peut varier selon les quartiers. On demeure cer-

tainement au-dessous de la vérité en évaluant aux quatre cinquièmes, soit, en chiffres ronds, à 2,500 mètres cubes par jour, ou à 950,000 mètres cubes par an, les quantités que les porteurs d'eau puisent gratuitement aux fontaines publiques.

En somme, ils prennent, par an, aux fontaines marchandes	427,511 m. c.
Aux fontaines de puisage	950,000
Soit	1,377,511
Ou, en somme ronde	1,380,000 m. c.

La moitié de cette eau, vendue au taux de 10 centimes les 20 litres, ou de 5 fr. le mètre cube, coûte au public	3,450,000
L'autre moitié, vendue à raison de 2 fr. les 30 voies équivalant à 600 litres, ou de 3 fr. 33 c. le mètre cube, est payée	2,297,700
Total	5,747,700

Enfin, une compagnie industrielle a établi, au quai des Célestins, des appareils de filtrage qu'elle alimente au moyen d'une prise d'eau faite directement dans la Seine, pour laquelle la Ville perçoit une redevance annuelle peu considérable. L'eau, ainsi clarifiée, est portée à domicile par un service quotidien de tonneaux jaugeant de 8 à 9 hectolitres chacun; elle se paye uniformément 10 c. la voie. Il est sans intérêt de chercher à se rendre un compte exact des recettes brutes de cette exploitation ; mais on ne risque pas de les exagérer en disant que, réunies à celles des porteurs d'eau, elles forment un total de plus de 6 millions.

Voici donc ce que payent annuellement les habitants de Paris pour leur consommation d'eau.

A la Ville (non comprises les redevances des porteurs d'eau perçues par les fontaines marchandes) :

Établissements publics	120,000
— industriels	530,000
Maisons particulières	640,000
Ensemble	1,290,000 f.
Aux porteurs d'eau ou à l'usine des Célestins	6,000,000 f.
Total	7,290,000 f.

La quantité d'eau consommée à Paris s'accroît d'année en année.

malgré l'imperfection de la distribution publique, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre par de simples rapprochements.

En 1854, 6,229 maisons recevaient les eaux de la Ville; au 31 décembre 1857, 7,085 maisons étaient abonnées.

En 1854, les fontaines marchandes débitaient par jour 1,170 mètres cubes; en 1857, elles en ont livré 1,472.

Si l'on cherche à se rendre compte du volume d'eau employé, en 1857, aux usages domestiques, par un calcul semblable à celui qui était appliqué, dans mon premier mémoire, à l'année 1854, on trouve un total de 25,887 mètres cubes ainsi composé :

Abonnement du service municipal.	12,365 m. c.
Fontaines marchandes.	1,472
Fontaines de puisage.	3,150
1/4 du produit des bornes-fontaines.	8,900
Total égal.	25,887 m. c.

Ce qui donne 800 litres environ pour chacune des 32,250 maisons existant aujourd'hui, tandis que l'année 1854 ne présentait qu'un total de 23,570 mètres cubes, soit 750 litres pour chacune des 31,500 maisons que l'on comptait alors.

Ces chiffres montrent avec quelle rapidité se développent les besoins privés. Comme les usages publics ont pris un développement parallèle, la masse des eaux fournies chaque jour à Paris par le canal de l'Ourcq, les machines élévatoires et les autres sources d'approvisionnement, considérablement accrue, depuis quatre ans, par le perfectionnement du réseau des conduites et l'amélioration du service des machines, est à peine suffisante. Dans peu d'années, il y aurait pénurie.

Les exigences du service privé s'augmenteront inévitablement du jour où elles pourront être amplement satisfaites par les 100,000 mètres cubes d'eau parfaitement salubre, claire et fraîche, qu'apportera la dérivation projetée.

La Ville, en substituant à ses fontaines marchandes et à ses fontaines de puisage un mode de distribution qui fera monter d'excellente eau à chaque étage, verra doubler probablement la consommation actuelle dans un temps rapproché.

365 mètres cubes d'eau de Seine pris par abonnement à la ville de Paris ne coûtent aujourd'hui que 100 fr. (c'est 27 c. 1/3 par mètre cube).

Une pareille quantité débitée par les porteurs d'eau, se vend 1,215 fr. 45 c. par abonnement, et, 1,825 fr. au détail.

Il suit de là : 1° que les habitants des maisons pourvues de con-

cessions municipales payent très bon marché leur eau ; mais cette eau est toujours trouble, souvent bourbeuse, et il est nécessaire de la clarifier à domicile ; 2° que les habitants des maisons privées de concessions achètent très cher une très petite quantité d'eau filtrée, et presque aussi cher une très grande quantité d'eau complétement identique avec celle que les concessions fournissent, en recourant, pour le surplus de leurs besoins, à l'eau détestable des puits, ou au puisage public.

Lorsque l'administration municipale remplacera l'eau trouble actuellement distribuée par l'eau limpide des sources, dans les maisons de la première catégorie, elle sera sans doute en droit de rehausser, dans une certaine mesure, le prix plus que modéré de ses abonnements ; mais lorsqu'elle offrira l'eau de source en abondance aux maisons de la seconde catégorie, au lieu d'un certain nombre de voies chèrement achetées, elle ne pourra demander à leurs habitants, dont la majeure partie est pauvre, une somme annuelle plus élevée que le tribut qu'ils payent aujourd'hui aux porteurs d'eau. Il faudrait, au contraire, qu'elle les fît profiter d'un triple bienfait, en leur donnant de meilleure eau, en plus grande quantité et à moindre prix.

Je crois qu'il serait tout à fait prématuré de régler aujourd'hui les conditions futures du service privé. On peut admettre, toutefois, comme une simple hypothèse raisonnable, que la Ville pourrait, sans exagération, demander, pour un mètre cube ou mille litres d'eau de source équivalant à 50 voies ordinaires, un prix qui varierait de 30 à 50 centimes, selon le cas. Ce ne serait, en effet, que le dixième de ce qu'on paye aujourd'hui aux porteurs d'eau. Les maisons actuellement abonnées n'auraient qu'un léger sacrifice à faire pour être approvisionnées en eau limpide au lieu d'eau trouble, puisque les 365 mètres cubes d'eau de Seine, qui se payent à la Ville 100 fr. seulement, c'est-à-dire 27 centimes 1/3 par mètre cube, ne coûteraient, au prix moyen de 40 centimes, que 146 fr. ; mais les petits ménages, qui occupent le plus grand nombre des autres maisons, jouiraient d'un énorme approvisionnement d'eau excellente, au lieu d'être strictement rationnés d'eau plus ou moins pure par une économie vigilante ; loin de dépenser davantage, ils trouveraient, pour la plupart, une certaine exonération dans l'établissement du nouveau régime.

La population municipale de Paris, qui était de 1,174,346 habitants lors du dernier recensement quinquennal (et qui s'est déjà beaucoup accrue depuis lors), répartie entre les 32,259 maisons, donne une moyenne un peu supérieure à 36 personnes pour chacune (1).

(1) En 1854, cette moyenne était de 32 personnes seulement.

La statistique fournit, d'ailleurs, pour la composition moyenne de chaque ménage, un chiffre qui n'est pas pratique, et que je dois exprimer en disant que 1,000 ménages font un total de 2,649 personnes. Il y en a donc communément 13 par maison.

En évaluant la consommation, non pas d'après les résultats de 1857 que je viens de donner, mais d'après les supputations contenues dans mon mémoire de 1854, en vue d'un changement des habitudes de la population ; en admettant qu'il faille moyennement, non pas 800 litres, comme aujourd'hui, mais 1,500 litres par jour pour satisfaire les besoins des locataires de chaque maison, je trouve qu'au prix moyen de 40 centimes le mètre, qui donne 219 fr. pour l'abonnement total, la dépense annuelle de chaque ménage ne représente que 16 fr. 84 c., somme sensiblement inférieure au montant du moindre abonnement de porteur d'eau, qui est de 2 fr. par mois, soit de 24 fr. par année.

Quant à la Ville, la distribution quotidienne, au prix moyen de 40 centimes, des 50,000 mètres cubes d'eau qui suffiront tout d'abord, selon les calculs faits ci-dessus, aux besoins des habitations particulières, produira une recette de 20,000 fr., soit un revenu annuel de 7,300,000 fr.

On ne peut manquer d'être frappé de la coïncidence de ce chiffre avec celui que j'ai trouvé comme expression de la dépense totale que la population supporte aujourd'hui pour une consommation de 16,987 mètres cubes seulement.

Si, d'ailleurs, on se rappelle que les maisons abonnées aujourd'hui, généralement occupées par la portion aisée de cette population, subiront une juste augmentation de prix, on se rend compte du dégrèvement notable que je prévois pour les classes nécessiteuses.

Au reste, il faut ajouter aux 7,300,000 fr. énoncés plus haut, le prix des fournitures à faire, soit aux établissements publics, soit aux diverses industries, qui traitent, ou selon les règles communes ou à forfait, avec l'administration municipale, et qui sont comptées pour plus de 650,000 fr. dans la recette de 1857. Le développement que la dérivation d'eau de source ne peut manquer de donner à cette branche du service permet, à coup sûr, d'en espérer pour l'avenir au moins 1,200,000 fr.

Huit millions et demi peuvent donc être considérés comme le produit très probable du revenu presque immédiat qu'il est permis d'attendre du futur service des eaux, et comme la base acceptable de toute combinaison financière ayant pour but l'exécution du projet qui m'occupe.

Si la Ville de Paris n'était pas engagée dans une série d'opérations qui absorberont, pour dix ans, la très grande part, sinon la totalité de ses ressources disponibles, elle pourrait aisément comprendre dans les dépenses extraordinaires de son budget annuel, celles

qu'entraîneront la dérivation, la distribution nouvelle, et les modifications urgentes du système d'assainissement. Cinq ou six exercices supporteraient sans difficulté la charge des 48 millions que demandera tout d'abord, comme on l'a vu, l'ensemble des travaux. Après ce temps, une recette très considérable viendrait accroître les ressources de son budget, sans autre dépense correspondante qu'un accroissement insignifiant du personnel spécial et de l'entretien des travaux du service hydraulique.

Mais la réserve qu'il sera possible de faire, d'ici à dix ans, pour l'amélioration de ce service, sur la part de revenu que la Ville consacre à des travaux hydrauliques extraordinaires, réserve qui pourrait être de la somme allouée au budget de 1858 pour ces travaux, soit de 3 millions, ne suffirait pas à mener à bonne fin, avec la promptitude désirable, l'œuvre qu'il s'agit d'entreprendre.

Il conviendra sans doute de conserver à la charge des ressources annuelles du budget les travaux d'égouts, dont il n'est pas possible, par des raisons que j'ai déjà déduites, de précipiter l'exécution, et les travaux d'extension successive du réseau des conduites de distribution dans la Ville. Mais, afin de répondre à l'urgence des besoins publics, il faudra nécessairement ou agréer les offres d'une compagnie, ou procurer directement à la Ville, par un emprunt qui ne serait jamais mieux justifié, les 40 millions à dépenser immédiatement.

Un traité avec une compagnie industrielle, basé, non sur les calculs exagérés qu'ont mis en avant quelques personnes incomplétement renseignées, mais sur l'espoir très solide d'un produit prochain de plus de 8 millions par an, ne serait certainement point difficile à conclure.

On peut réduire à trois formules principales les diverses propositions d'arrangement qui ont été faites à la Ville au sujet de ses eaux.

Premier système. — Substitution pure et simple, pendant un temps déterminé, d'une compagnie à l'administration municipale, pour le service public comme pour le service privé.

La compagnie établirait à ses frais l'aqueduc de la dérivation nouvelle, les réservoirs et les conduites de double système de distribution; elle fournirait l'eau des fontaines monumentales, des bornes-fontaines, des poteaux d'arrosement, d'incendie et de tous les orifices publics, auxquels, d'ailleurs, ni les particuliers, ni les porteurs d'eau ne pourraient plus faire de puisage.

Elle vendrait l'eau selon un tarif réglé par l'autorité publique, et prélèverait, sur le produit de son exploitation, une certaine redevance pour la ville, qui se trouverait déchargée de tout soin, si ce n'est de la direction des travaux et de la surveillance à exercer sur la gestion de la compagnie.

Une telle convention ne me paraît point admissible. L'administration municipale ne peut sous aucun prétexte, et sans déserter l'un de ses plus impérieux devoirs, remettre à une compagnie le service public des eaux, qui se lie étroitement à ceux des égouts, des vidanges, du pavé, des promenades et plantations. Mille dangers et mille contestations naîtraient inévitablement d'une semblable mesure.

Second système. — Partage du service entre l'administration municipale et une compagnie. La Ville demeurerait chargée de compléter, d'entretenir et d'alimenter, au moyen des eaux actuelles, tout le réseau du service public, en s'interdisant de livrer aux particuliers aucune quantité d'eau, ni à prix d'argent, ni à titre gratuit. La compagnie ferait les dépenses nécessaires à la dérivation des sources et à l'installation du service privé, et exploiterait les eaux nouvelles pour un temps fixé, conformément à un tarif réglé par la Ville, moyennant une certaine redevance.

Ce système, qui paraît plus simple et plus praticable que l'autre, est encore d'une assez difficile exécution. D'abord, la construction d'un aqueduc et de réservoirs tels que ceux qui sont projetés, peut-elle être abandonnée à des intérêts industriels, même sous l'inspection des ingénieurs municipaux ? Ce n'est pas pour la durée limitée d'une concession, mais pour le plus long avenir, que de tels travaux s'accomplissent. Ensuite, les conduites des deux distributions doivent marcher presque toujours côte à côte ; elles circuleront dans les mêmes égouts et chemineront sous les mêmes pavés, sous les mêmes trottoirs. Serait-il sage de mettre en contact deux armées parallèles d'agents, les uns pour le compte d'une industrie, les autres pour le compte d'une administration publique? Que de conflits et d'accusations réciproques ! Combien de fois le pavé que ceux-ci auraient soulevé, puis replacé, serait-il presque aussitôt soulevé par ceux-là, faute d'unité dans la direction supérieure ! L'économie bien entendue ne conseille-t-elle pas, d'ailleurs, de faire l'épargne d'un de ces deux personnels puisque un seul peut suffire pour les deux réseaux ? Enfin, il ne faut pas oublier que les 100.000 mètres cubes que produiront les eaux de sources à dériver, n'ont pas pour unique destination le service particulier ; que pendant un temps assez long, près de la moitié de ces eaux sera employée pour le service public, et que, même dans les prévisions extrêmes de l'avenir, une quantité notable en est réservée à l'arrosement des quartiers élevés que l'eau d'Ourcq ne peut atteindre. Dès lors, est-il admissible que les mêmes appareils soient manœuvrés à la fois par les employés d'une compagnie et par ceux de la Ville? Comment se répartiraient les quantités d'eau disponibles, entre deux services parallèles, dont les besoins ne demeureraient point dans un rapport

constant? Ne faut-il pas que la même main, la même autorité, règle et dirige un tel partage, et fasse céder, mais seulement dans la mesure nécessaire, le service public devant les progrès du service privé?

Troisième système. — Exécution par la Ville elle-même de tous les travaux de la dérivation, des deux distributions, comme des galeries à établir en conséquence; administration et libre disposition des eaux, soit de sources, soit de l'Ourcq, maintenues entre les mains de l'autorité municipale et de ses agents; exploitation par une compagnie purement commerciale, acquérant de la ville de Paris, en masse, à un prix modéré fixé d'avance, l'eau dont elle aurait assuré le placement par son intervention intelligente et active, comme l'est toujours l'action de l'intérêt privé, et qu'elle serait autorisée à concéder aux particuliers dans les limites d'un tarif convenu.

Comme il importe, non pas seulement aux finances municipales, mais à la santé publique, que l'usage abondant de l'eau s'étende et se généralise, l'activité de l'entreprise serait stimulée par la détermination d'un volume minimum d'eau tenu chaque jour à sa disposition, dont le prix serait régulièrement exigible par la Ville, alors même qu'une partie n'en aurait pas été employée.

Cette dernière combinaison me semble de beaucoup préférable aux deux autres: elle écarte absolument les conflits, et ménage convenablement les intérêts de tout ordre dont il faut tenir compte dans un arrangement de cette nature.

D'un côté, la Ville ne se décharge sur personne de l'accomplissement de ses devoirs publics; elle ne mêle point, dans le parcours des galeries d'égout, dans la pose et l'entretien des appareils, dans l'usage direct des réservoirs, des conduites et des robinets, un nombre considérable d'agents étrangers aux siens propres; elle se rend un compte exact de ce qu'elle abandonne à la consommation privée; elle en perçoit le produit, sauf la part légitime réservée à la compagnie d'exploitation, comme rémunération de ses soins, et elle se dégage, à ce prix, de tout contact avec le consommateur.

D'un autre côté, la compagnie s'assure, d'abord, le rare avantage de ne pas avoir à répondre des erreurs possibles du devis des travaux et de l'évaluation des indemnités. Les mécomptes qui sont à craindre, sur ce dernier point surtout, pouvant jeter une perturbation profonde dans les calculs les mieux conçus, l'obligation d'en courir la chance serait, en effet, de nature à éloigner de l'entreprise les capitaux sérieux, tandis que la certitude d'être à l'abri de tout risque de cet ordre doit lui concilier la faveur des personnes les plus prudentes.

En ne payant, au delà du minimum d'eau qu'elle doit toujours prendre, que la quantité dont elle a trouvé le placement, la com-

pagnie échappe aussi, d'ailleurs, en grande partie, à l'aléa que présente l'extension plus ou moins rapide de la consommation privée.

Sans doute, la Ville devrait lui imposer l'avance de tout ou partie des fonds nécessaires à la construction de l'aqueduc et à l'exécution des autres travaux de première urgence; mais ce ne serait qu'une opération de trésorerie, dont toutes les conditions seraient préalablement débattues. A la fin de chaque exercice, un compte distinct serait dressé de ce que la Ville devrait à la compagnie pour l'intérêt et l'amortissement du capital ainsi déboursé, et de ce que la compagnie devrait aussi, de son côté, à la Ville, pour fourniture d'eau. Les deux résultats compensés, le solde serait payé par qui de droit.

Tout ce qui vient d'être dit est fondé sur la supposition que l'abonnement aux eaux de la Ville continuera d'être facultatif pour les consommateurs. Le maintien du régime actuel, qui laisse toute liberté à chacun de profiter de cet avantage ou de le délaisser, est, en effet, un puissant motif de recourir à l'intermédiaire d'une compagnie d'exploitation. Vaincre les résistances du préjugé, lever l'obstacle d'une première dépense pour la distribution de l'eau dans l'intérieur des maisons, faire fléchir les incertitudes par l'insistance et la diversité des offres de service, est un rôle que l'industrie privée peut seule remplir.

Si l'abonnement devenait obligatoire, l'intervention d'une compagnie serait bien moins nécessaire. Mais, dans l'état de nos mœurs, le public n'accepte pas volontiers les prescriptions de l'autorité, même les plus raisonnables et les plus salutaires.

Le jour où l'on en serait dépouillé, on estimerait plus que jamais le droit de payer trop cher de petites quantités d'eau prises au détail, de se servir du produit détestable des puits ou des pompes, de se priver même de toute espèce d'eau, dans la mesure du possible.

Sans doute, dans plusieurs pays d'Europe, dont les habitants se tiennent pour fort libres, l'abonnement aux eaux publiques est obligatoire, aussi bien que la participation des enfants à l'instruction publique. En France, si la loi contraignait les parents d'envoyer leurs enfants à l'école, et les propriétaires de procurer de bonne eau avec abondance aux locataires de leurs maisons et à leurs familles mêmes, si grand que fût le bienfait, la loi serait probablement jugée vexatoire et tyrannique.

Certes, nous aimons beaucoup le progrès; mais nous l'aimons à notre manière. C'est une passion fort ardente en paroles et très calme dans les actes. Nous ne sommes jamais pressés d'en finir avec nos vieilles habitudes.

Pour introduire promptement et sans exception les eaux de sour-

ces dans les maisons de Paris, un seul moyen paraît être efficace, sans blesser les opinions et les préjugés de notre pays : ce serait de les livrer gratuitement à tout le monde, sauf à couvrir la Ville de ses dépenses premières et de ses déboursés de chaque jour, par une taxe municipale perçue dans la même forme que les impôts directs, qui aurait au fond une certaine analogie avec la contribution des portes et fenêtres. On est généralement disposé chez nous à tout attendre de l'autorité centrale, à se décharger sur elle de toute initiative, de toute prévoyance et de tout soin ; on apprécie hautement les avantages dont chacun peut jouir aux frais du trésor public ou municipal ; mais comme évidemment, en fin de cause, toute dépense doit être couverte, on tombe aisément d'accord sur la nécessité des taxes, et tout le monde les paye, plus ou moins volontiers, mais sans objection, quand elles sont décrétées d'une manière générale.

Si un équivalent de l'abonnement des eaux devait être recouvré sous cette forme, les bases de la taxe seraient faciles à établir. On pourrait la composer de deux éléments, comme l'est déjà la contribution personnelle et mobilière, l'un, portant sur le revenu des maisons, l'autre, sur le nombre des consommateurs. Propriétaires et locataires payeraient ainsi chacun sa part ; les maisons habitées par un petit nombre de personnes aisées, aussi bien que les maisons peuplées d'un grand nombre de ménages pauvres, auraient un contingent équitable ; la répartition serait favorable aux pauvres, mais sans excès.

Dans cette hypothèse, la Ville aurait inévitablement à contracter un emprunt spécial dont le service serait fondé sur le produit de la taxe.

Je croirais hors de propos de porter plus loin ces aperçus. Il sera temps de faire un choix parmi les combinaisons admissibles et de proposer un plan détaillé d'exécution, quand l'ensemble du projet, appuyé de l'approbation définitive du Conseil municipal et revêtu de toutes les formalités légales, aura reçu la sanction du Gouvernement. Jusque-là, il y aurait imprudence à engager l'avenir. Lorsque la ville de Paris, obéissant à une auguste et généreuse impulsion, s'engage, sans embarras comme sans hésitation aucune, dans de vastes opérations, dont la moindre se résume en chiffres formidables, pour ouvrir largement la voie publique et faire pénétrer à flots dans les quartiers populeux l'air et la lumière, pourrait-elle être arrêtée par une dépense relativement modérée et directement productive, dans le dessein de répandre l'eau avec abondance sur tous les points de la Ville, c'est-à-dire d'y porter partout le bien-être et la santé ?

L'entreprise a été conçue d'en haut, comme toutes celles que

commande le bien public, et elle comptera parmi les actes qui feront la gloire de ce règne. Chaque filet d'eau qui s'épanchera pur et salutaire dans une habitation comme une source domestique auprès du foyer de la famille, y fera bénir le souverain, auteur d'un tel bienfait ; et ce ne sera pas seulement de nos jours, mais aussi dans les temps les plus éloignés, que le nom de l'Empereur recevra un nouveaux lustre de cette grande mesure d'édilité, trop peu comprise, trop dédaignée peut-être en ce moment.

Un immense aqueduc, deux réseaux de conduites circulant sous la ville entière, des galeries souvent gigantesques, des rues souterraines suivant chaque voie publique ; l'eau jaillissant, au besoin, sur tous les toits ; les habitants, le sol, le fleuve même, affranchis de servitudes dégoûtantes, ce sont là, sans doute, des avantages publics de premier ordre ; mais ce sont aussi des résultats qui doivent contribuer à maintenir notre pays à la tête des peuples civilisés.

J'ai l'honneur de proposer au Conseil municipal :

1° D'adopter le projet définitif dressé par les ingénieurs du service municipal, en vue de dériver sur Paris une partie des eaux souterraines des vallées de la Somme et de la Soude, subsidiairement les sources du ruisseau de Vertus, du Sourdon, de la Dhuis (1).

2° De délibérer qu'il y a lieu de poursuivre la déclaration d'utilité publique de ce projet, par décret de l'Empereur, rendu en Conseil d'État, et, à cet effet, de procéder à l'accomplissement des formalités voulues par la loi.

3° D'approuver le plan général et les avant-projets dressés par les mêmes ingénieurs, pour l'extension du service de la distribution de l'eau dans Paris et pour l'assainissement complet de la voie publique et des propriétés particulières, par l'établissement d'un système complet de canalisation souterraine de Paris, assurant tout à la fois la circulation des eaux pures en conduites forcées, le départ libre de toutes les eaux immondes et l'évacuation des vidanges.

4° D'autoriser la rédaction et la présentation successive des projets définitifs de ces divers travaux.

5° De délibérer qu'il y a lieu de faire contribuer les propriétés privées, dans telles mesures qu'il appartiendra, conformément à la loi du 16 septembre 1807, aux dépenses de la canalisation souterraine qui doit assainir tout à la fois la voie publique et les habitations de la Ville.

Présenté à Paris, le 16 juillet 1858.

Le sénateur, préfet de la Seine,

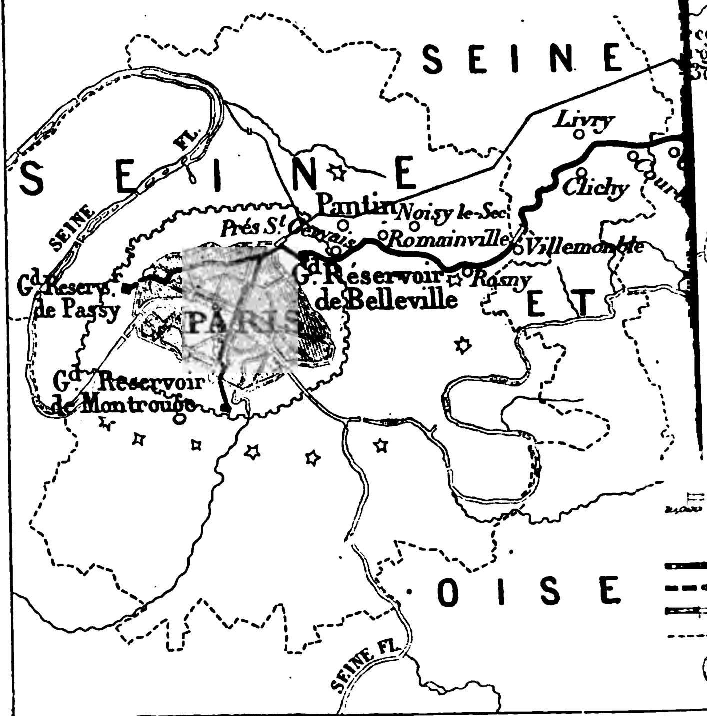
G.-E. Haussmann.

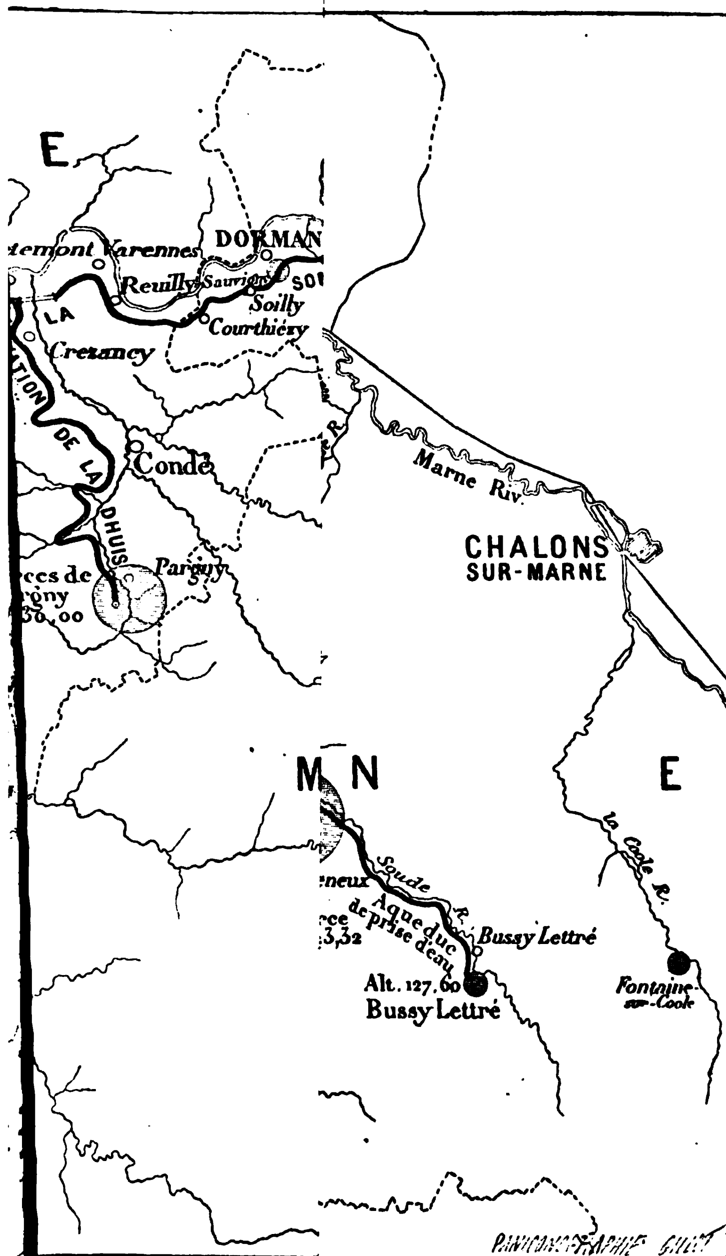
(1) Nous donnons ci-contre la carte des dérivations d'eaux de source.

CARTE

DES DERIVAT

D'EAUX DE SOUR





nprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.

EXTRAIT *du Rapport fait au Conseil municipal de Paris, au nom de la Commission des eaux*, par M. Dumas, président du Conseil.

Après avoir entendu la lecture du mémoire qui précède, le Conseil municipal chargea une Commission composée de MM. Dumas, Chaix d'Est-Ange, Cornudet, Devinck, Pelouze, Bayvet, Fouché-Lepelletier, Denière et Ségalas, d'examiner ce travail et d'en faire l'objet d'un rapport.

C'est ce rapport, présenté au Conseil municipal dans la séance du 18 mars 1859, dont nous offrons l'analyse à nos lecteurs.

« Sur le principe, dit M. Dumas, tout le monde est d'accord. Il
» faut constituer sur un plan sérieux et définitif, ce qu'on peut ap-
» peler le système veineux et le système artériel de Paris. »

L'ensemble des voies destinées à opérer l'évacuation de tous les liquides impurs, constitue ce que nous appellerons, avec M. Dumas, le *système veineux*.

Quant au *système artériel*, il se compose de toutes les constructions et appareils hydrauliques ayant pour fonction de fournir la Ville en général et les habitations en particulier d'une quantité suffisante d'eau réunissant les qualités que réclame l'usage auquel on la destine.

Ainsi, pour les usages municipaux, les eaux d'Ourcq et de Seine sont tout à fait convenables.

Mais, pour l'économie domestique, il n'en est plus de même : l'eau doit être limpide, fraîche, surtout en été, propre à la coction des aliments, à la dissolution du savon.

Il est évident que les eaux de sources peuvent seules réunir de semblables qualités.

Mais, en outre, elles doivent pouvoir arriver aux étages supérieurs des plus hautes maisons.

Si les eaux de la Seine réunissaient les propriétés physiques et chimiques dont nous venons de parler, il n'est pas douteux que le problème se réduirait à les élever au moyen de machines.

Pour doter la Ville d'une quantité d'eau équivalente à 200 litres par tête et par jour, il suffirait d'une force de 2 à 3 mille chevaux-vapeur.

En n'envisageant que la question d'élévation de l'eau de la Seine à la hauteur voulue, deux projets ont été soumis à la Commission : l'un dû à un hydraulicien connu, M. Girard, consiste à utiliser, pour

cet objet, la chute que présente le barrage de la rivière au Pont-Neuf, au moyen de quatre turbines d'un nouveau système : comme ces appareils inventés par M. Girard, n'exigent que 0m,40 de chute, on n'aurait pas à craindre les inconvénients reprochés au projet d'Arago, qui, en vue d'un service plus vaste, il est vrai, voulait qu'on établit sur le même point un barrage capable de déterminer une chute de 3 à 4 mètres ; alors la navigation se trouvait menacée dans ses ports, les riverains dans leurs terres submersibles, les habitants des bas quartiers dans leurs caves sujettes aux inondations.

Dans le système de M. Girard, les frais de premier établissement s'élèvent à 2,500,000 fr. Ils comprennent, avec le bâtiment à construire sur le terre-plein du Pont-Neuf, l'établissement des machines, les dépenses de la prise d'eau, qui devrait être faite au pont d'Ivry, et celles de l'aqueduc d'amenée.

Ce projet est économique ; mais il ne peut fournir que 50,000 mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures ; en le mettant à exécution, il faut compter sur vingt jours de chômage par an, et il n'élève que de l'eau de Seine, c'est-à-dire de l'eau qui a besoin d'être filtrée pendant la majeure partie de l'année, et dont la température varie de 0 à 25 degrés centigrades.

Ce projet ne dispense donc pas de recourir à d'autres procédés.

Un savant ingénieur, M. Lechâtelier, propose aussi d'élever de l'eau de la Seine ; mais il se sert à cet effet de machines à vapeur. — Dans le projet qu'il a communiqué à la Commission, l'eau, prise au pont d'Ivry, est élevée de quelques mètres par une machine de cent chevaux, et versée dans un bassin de dépôt, où elle séjournerait pendant six heures, pour y abandonner la partie la plus grossière de la vase qu'elle tiendrait en suspension quand la rivière serait trouble. — De là, elle passerait sur des filtres portés par des voûtes recouvrant de vastes réservoirs, d'où il faudrait l'élever jusqu'aux réservoirs destinés à la répandre dans les divers quartiers de la Cité. — Dix machines, dont trois de rechange, rempliraient cet office. — L'eau serait refoulée dans une série de conduites-maîtresses, alimentant, sur le parcours, les conduites secondaires, et aboutissant chacune à un réservoir régulateur destiné à desservir une zone spéciale de Paris. — Dans ces conditions, M. Lechâtelier arrive à une dépense en capital de 8 millions, et à 1,200,000 francs pour les frais annuels. La Commission estime que ces frais monteraient à 1,320,000 francs.

Mais, dans ce système, l'eau ne se trouverait portée qu'à une hauteur maximum de 74 mètres, insuffisante pour desservir les étages supérieurs des maisons situées sur les points culminants de Paris. Pour l'élever davantage, il faudrait accroître les frais annuels.

Puis, malgré l'autorité, l'expérience et les fermes convictions de

l'auteur, la Commission conserve des doutes sur l'efficacité de ce système pour obtenir une eau toujours parfaitement claire et limpide et d'une température à peu près constante.

Il lui paraît difficile, d'après ce que plusieurs de ses membres ont constaté en Angleterre et en Écosse, d'assurer le filtrage régulier de 100,000 mètres cubes d'eau par jour, et de la clarifier d'une manière complétement satisfaisante. Ne sait-on pas d'ailleurs que d'anciennes expériences ont établi qu'il ne faut pas moins de dix jours de repos pour que l'eau de Seine, quand elle est trouble, dépose son limon, et qu'au bout de ce temps elle a pris un goût de vase.

Quant à la rafraîchir en été, comme le propose M. Lechâtelier, à l'aide d'un courant d'air passant entre le dessous du filtre et la surface des bassins, la Commission ne pense pas que le résultat obtenu par ce moyen pût jamais être bien considérable.

L'objection principale élevée contre l'adoption de ce système est fondée sur la nécessité qu'il impose de subordonner la marche régulière d'un service public de cette importance, à la stabilité de machines dont l'expérience a démontré les nombreuses chances de dérangements et d'accidents. La commission s'est fait rendre compte des événements survenus à l'usine de Chaillot, aux deux machines de 145 chevaux chacune, installées en 1853 et 1854. Depuis cette époque, neuf accidents importants ont suspendu à neuf reprises différentes, la marche de la première de ces machines : la seconde en a éprouvé quatre de même nature. — Convient-il, s'est-on dit dans la Commission, de subordonner l'approvisionnement d'une ville comme Paris aux chances de rupture d'un balancier, d'une porte de chapelle ou d'un corps de pompe, organes toujours longs à remplacer?

« Le célèbre auteur du *Traité des machines hydrauliques*, Borgnis,
» est d'avis que toutes les fois qu'on peut recueillir une quantité
» d'eau suffisante pour les besoins d'une ville, et que l'on a la fa-
» culté de la conduire immédiatement dans des canaux sur un point
» assez élevé pour la distribuer dans tous les quartiers, il faut em-
» ployer ce moyen : qu'on doit le préférer à l'emploi des machines,
» quand même il serait plus coûteux ; car, dit-il, les machines sont
» indispensablement sujettes à de grandes dépenses d'entretien, de
» réparation, de renouvellement et souvent des, accidents imprévus
» les rendent inactives. »

La ville de Paris, s'il lui est permis d'en juger par le passé, ne peut qu'être très disposée à partager les opinions d'un savant qui a autant d'autorité dans la question.

« Rome eût-elle survécu aux révolutions qui ont tant de fois
» ruiné ses temples et ses palais, dispersé sa population et ses ri-
» chesses, si le double service qui l'inonde d'eaux limpides et pures,

» et qui évacue au loin ses immondices, eût été subordonné au jeu » des machines? »

» .... Sans proscrire ni l'usage de l'eau de la Seine, ni l'em- » ploi des machines et en les conservant comme moyens auxiliaires » toujours prêts à fonctionner en cas d'accident, ne nous éloignons » donc pas des traditions romaines pour le service habituel des eaux » de la cité. »

Les systèmes dont il vient d'être parlé, pourraient être utilisés, mais seulement à titre auxiliaire : de plus, la Commission pense que les machines conçues par M. Lechâtelier remplaceraient avec avantage celles de Chaillot.

Dans tous les cas, il faut en venir aux projets de dérivation.

Un ingénieur civil a soumis à l'administration le projet ou plutôt l'idée de dériver sur Paris une partie des eaux de la Loire, au moyen d'un canal navigable, qui, au besoin, réunirait aux eaux de ce fleuve celles de l'Eure et du Loir. — Comme les premières sont souvent troubles, tièdes en été et froides en hiver, on les emmagasinerait à proximité de Paris, dans de vastes lacs, où on les amènerait au printemps et en automne seulement, et où on les laisserait se clarifier par le repos avant de les diriger sur la capitale. Ces vues, soumises par l'administration à l'appréciation des ingénieurs du service municipal, n'obtinrent pas leur approbation. Il fut reconnu par eux que si la dérivation des eaux de la Loire est exécutable dans une certaine mesure, il n'est rien moins que certain que ces eaux puissent arriver limpides à Paris. On sait, en effet, que les eaux de la Loire sont tellement difficiles à dépouiller, que quand elle est trouble, les puits qu'elle alimente le sont aussi. — De plus, les dépenses nécessitées par la construction de réservoirs clos et couverts, sortes de caves destinées à contenir environ 40 millions de mètres cubes d'eau, et qui occuperaient environ 200 hectares de terrain, ces dépenses, disons-nous, sont tellement considérables, que cette seule considération ne permettrait pas de donner suite au projet dont nous parlons, alors même qu'on ne serait pas arrêté par la considération de l'impossibilité de prendre sans dommages 15 mètres cubes d'eau par seconde à la Loire, qui, en basses eaux, ne se suffit pas à elle-même. — Que si l'on voulait se borner à tirer de ce fleuve un à deux mètres cubes d'eau par seconde, et à les conduire sur les hauteurs de la Bièvre ou de Montrouge, par un aqueduc voûté de 250 à 300 kilomètres de longueur, on arrive, par un calcul sommaire, à trouver que la dépense égalerait, si même elle ne dépassait pas celle qui devra suffire pour la dérivation des eaux de la Champagne, et cela, pour n'obtenir que des eaux tièdes en été, froides en hiver, et troubles en temps de crues; en effet, dans le projet réduit à ces minces proportions, il n'est plus question de

réservoirs d'épuration, dans lesquels l'eau devrait, du moins on l'espère, se rafraîchir en été et tiédir pendant l'hiver.

La Commission s'est trouvée, en conséquence, ramenée à s'occuper du projet municipal, avec une prédilection justifiée par l'impression qu'elle avait reçue des discussions précédentes. Malgré cette prédilection, elle a cherché avec la plus scrupuleuse attention à en découvrir les côtés faibles : il est sorti intact de cette épreuve, et la Commission a été unanime pour reconnaître que ce projet, excellent de tout point, dans ses conséquences, réunit toutes les conditions recherchées par les Romains et avouées par le génie moderne.

Nous n'entrerons pas dans les détails de l'examen critique auquel la Commission a cru devoir le soumettre, nous nous bornerons à consigner ici la délibération prise par le Conseil municipal dans la séance du 18 mars 1859, après avoir entendu la lecture du rapport de M. Dumas.

Le Conseil,

Vu le premier mémoire de M. le préfet de la Seine, en date du 4 août 1854, relatif aux études définitives à faire pour travaux de dérivation de sources nouvelles afin de compléter la distribution des eaux dans Paris;

Vu la délibération, en date du 5 janvier 1855, ouvrant un crédit de 60,000 fr. applicable aux études dont il s'agit;

Vu une autre délibération, en date du 12 du même mois, autorisant M. le préfet à faire dresser un projet complet et un devis détaillé de la dérivation des sources indiquées dans le rapport de M. l'ingénieur en chef Belgrand, et l'invitant à faire étudier également le meilleur système de distribution des eaux dans Paris et d'assainissement de la Ville;

Vu une autre délibération, en date du 24 août 1858, portant interdiction de tout écoulement direct dans la Seine, des eaux vannes provenant des fosses d'aisances;

Vu la lettre écrite, à l'appui de cette délibération, par M. le président du Conseil municipal à M. le préfet de police, le 25 septembre 1858;

Vu le second mémoire, en date du 16 juillet 1858, contenant les propositions de M. le sénateur, préfet de la Seine, relativement à l'adoption du projet définitif, dressé en vue de la dérivation, de la Champagne sur Paris, d'une partie des eaux souterraines des vallées de la Somme et de la Soude, et subsidiairement des sources du ruisseau des Vertus, du Sourdon et de la Dhuis;

Vu le plan général et les avant-projets dressés par les ingénieurs du service municipal ;

Vu l'avis favorable émis sur ce projet par le Conseil général des ponts et chaussées ;

En ce qui touche les travaux de dérivation des eaux à emprunter aux craies de la Champagne :

Considérant que, dans les conditions actuelles, les eaux distribuées dans Paris ne satisfont, par leur nature ou leur qualité, ni aux besoins domestiques de ses habitants, ni aux exigences municipales, quoique ce service ait déjà reçu les plus utiles améliorations ;

Considérant que l'alimentation des parties élevées de la Ville ne peut être effectuée en ce moment par les pompes de Chaillot qu'avec de grands frais et d'une manière toujours insuffisante, et que chaque jour accroît à la fois les exigences des habitants qui s'y portent, et l'impuissance des moyens dont l'administration dispose à leur profit ;

Considérant que les recherches poursuivies par M. Belgrand, ingénieur en chef des eaux et égouts de Paris, démontrent qu'il est possible d'emprunter 100,000 mètres cubes d'eau par jour aux craies perméables de la Champagne et de les conduire à Paris, à l'altitude de 83 mètres 50 centimètres au-dessus du niveau de la mer, moyennant une dépense de 30,000,000 francs au maximum ;

Considérant qu'il résulte de ces mêmes recherches que l'eau ainsi obtenue sera constamment pure, limpide et fraîche ;

Considérant que, si la dépense de 30 millions à effectuer pour cette dérivation est importante, elle doit être répartie sur un certain nombre d'années, et qu'en conséquence elle ne dépasse pas les forces de la Ville ; qu'en outre elle sera compensée par un accroissement de revenu certain résultant de la vente des eaux ainsi amenées à Paris ;

En ce qui touche la distribution des eaux dans la Ville ;

Considérant que la plupart des grandes artères sont déjà établies, et qu'il convient de procéder à l'exécution successive de leurs ramifications ;

En ce qui touche l'assainissement :

Considérant qu'il a déjà été pourvu, par diverses délibérations, à la construction des principaux égouts compris au plan général, et qu'il a été prescrit des mesures pour empêcher l'écoulement libre des liquides des vidanges dans les égouts tant principaux que secondaires ;

En ce qui touche le concours à réclamer des propriétaires riverains de la voie publique :

Considérant que ces propriétaires ont un intérêt évident à l'exécution des galeries souterraines qui doivent recevoir les eaux pluviales et ménagères provenant de leurs maisons, et procurer aux vidanges une issue directe et exempte d'émanations insalubres ;

Que, dès lors, il convient de poser dès à présent le principe de la contribution ; qu'il y aura lieu de leur demander, par application des dispositions de la loi du 16 septembre 1807, relatives aux travaux d'assainissement dans les communes, sauf à déterminer ultérieurement les bases et les conditions de ce concours ;

Délibère :

ARTICLE 1er.

Il y a lieu :

1° D'adopter le projet définitif dressé par les ingénieurs du service municipal, en vue de dériver sur Paris une partie des eaux souterraines des vallées de la Somme et de la Soude, et subsidiairement les sources du ruisseau des Vertus, du Sourdon et de la Dhuis ;

2° De poursuivre la délibération d'utilité publique de ce projet par décret de l'Empereur, rendu en Conseil d'État, et, à cet effet, de procéder à l'accomplissement des formalités voulues par la loi ;

3° D'autoriser la rédaction et la présentation successive des projets définitifs relatifs au complément du service de distribution des eaux et de l'assainissement de Paris.

ARTICLE 2.

Il sera statué par une délibération spéciale sur les bases et les conditions du concours à réclamer des propriétaires riverains de la voie publique, à raison de ces derniers travaux.

Signé au registre :

PÉRIER, *vice-président.*
G. THIBAUT, *secrétaire.*

§ II. — CORRESPONDANCE.

Monsieur le rédacteur en chef des *Annales d'hygiène*,

J'aurais voulu laisser passer, sans les relever, les nombreuses erreurs que renferme le Mémoire de M. le docteur de Pietra-Santa sur les chemins de fer, inséré dans le numéro de juillet 1859 des *Annales d'hygiène*. Mais comme, par un malencontreux hasard, elles me concernent presque toutes et qu'elles peuvent tromper ceux qui voudront plus tard reprendre sérieusement cette étude, je viens vous demander l'insertion de cette lettre rectificative.

M. le docteur de Pietra-Santa donne d'abord un ordre chronolo-

gique très inexact des travaux publiés sur les chemins de fer, considérés sous le point de vue médical, et il intervertit les dates. Il oublie plusieurs mémoires, et, dans le nombre, celui de M. Émile With, ayant pour titre : *Les accidents sur les chemins de fer, leurs causes*, etc., in-8°, mai 1854, 144 pages ; — et un ouvrage publié à Madrid en 1857, où l'on parle longuement des accidents de chemins de fer. Mais, par compensation, il inscrit sous le numéro 2, et comme un ouvrage à part, la statistique des accidents survenus en France et à l'étranger sur les chemins de fer. Or cette statistique n'est que la préface de la grande enquête dont il parle au titre 8 ; et la preuve, c'est que l'analyse qu'il en donne se trouve textuellement imprimée de la page 114 à la page 124.

Si M. le docteur de Pietra-Santa eût consulté la *Gazette des hôpitaux* du 12 février 1857, et le *Bulletin de l'Académie*, il y aurait vu que, dans la séance du 10 février, j'avais lu à l'Académie impériale de médecine un travail sur les chemins de fer, et que cette communication avait précédé de quinze jours celle faite à l'Académie des sciences, le 25 février 1857, par le docteur L. de Martinet.

Au reste, voici l'ordre exact et chronologique des travaux sur les chemins de fer au point de vue médical :

1° Article de la *Revue d'hygiène* de Londres (*Sanitary Review*), du docteur Véron : Influence des chemins de fer sur la santé des voyageurs (sans date).

2° Railway accidents, by Mark Huish. London, april 1852.

3° Les accidents sur les chemins de fer, leurs causes, etc. ; par Émile With, mai 1854, in-8°, 144 pages.

4° La technologie de l'exploitation des chemins de fer, relativement à la sécurité de ces voies de transport ; par M. le baron de Weber. Vol. in-8°. Leipzig, 1854. Cet ouvrage a été publié en allemand (Die Technik der Eisen bauerbetriebes in Bezug auf die Sicherheit desselben, von M. Freihern von Weber).

5° Lecture faite par le docteur Duchesne à l'Académie impériale de médecine sur les chemins de fer et leur influence sur la santé. (Séance du 10 février 1857.)

6° Communication du docteur H. de Martinet à l'Académie des sciences (25 février 1857).

7° Des chemins de fer et de leur influence sur la santé des mécaniciens et des chauffeurs ; par le docteur Duchesne. Vol. in-12. Paris, 1857.

8° Recherches statistiques et scientifiques sur les maladies des diverses professions du chemin de fer de Lyon. Essai de topographie et de géologie médicale des chemins de fer ; par le docteur C. Devilliers. Br. in-8° de 127 pages. 1857.

9° Rapport du docteur Cahen à l'Administration du chemin de fer du Nord. (*Union médicale* du 6 avril 1857.)

10° La Electricidad y los caminos de Hierro; par D. Manuel Fernandez de Castro. 2 vol. in-8°. Madrid, 1857.

La traduction a été mise en vente à Paris, au commencement de 1859, sous ce titre : *L'électricité et les chemins de fer. Description et examen de tous les systèmes proposés pour éviter les accidents sur les chemins de fer, au moyen de l'électricité ;* par Manuel Fernandez de Castro. 2 vol. in-8°. Paris, 1859.

11° Guide médical à l'usage des employés des chemins de fer; par le docteur Bisson. Br. in-12 de 96 pages. 1858,

12° Enquête sur les moyens d'assurer la sûreté de l'exploitation sur les chemins de fer, publiée par ordre de S. Exc. le ministre des travaux publics. Vol. in-4°. Paris, 1858.

13° Première lettre médicale du docteur Duchesne, sur les chemins de fer, à M. le docteur Bisson. (*Moniteur des hôpitaux*, 29 juin 1858.)

14° Deuxième et troisième lettres médicales sur les chemins de fer, du docteur Duchesne à M. le docteur Devilliers. (*Moniteur des hôpitaux*, 3 et 10 juillet 1858.)

15° Réponse du docteur Devilliers. (*Moniteur des hôpitaux*, 29 juillet 1858.)

16° Réponse du docteur Bisson. (*Union médicale*, 19 août 1858.)

17° Projet d'une quatrième lettre à M. le docteur Devilliers (août 1858), communiqué officieusement à M. le docteur de Pietra-Santa.

Voilà une chronologie exacte; mais elle rejetait M. le docteur de Pietra-Santa au dernier plan.

M. le docteur de Pietra-Santa demande, page 15 de son Mémoire, s'il n'y a pas d'exagération lorsque je dis que le parcours des mécaniciens et des chauffeurs sur les chemins de fer est de 250 à 400 kilomètres par jour, ce qui donne un parcours moyen de 28,896 kilomètres par an, et il renvoie à l'enquête.

La lecture attentive de ce document lui eût été bien profitable, car il y eût vu, page 46, que, en novembre 1853, les mécaniciens ont fait :

Nord . . en moyenne . .	4033 kil.	voyageurs.
	3697 —	marchandises.
Est . . . — . .	4956 —	voyageurs.
	3313 —	marchandises.
Lyon . . — . .	3000 —	voyageurs.
	2300 —	marchandises.

et, page 13 et page 47, que :

Sur le Nord, ils font quelquefois dans un jour . .			160 kil.
Est.	—	. . . .	350
Lyon.	—	. . . .	320
Orléans.	—	. . . .	179
Ouest.	—	. . . .	157

On y lit encore, page 15, qu'en janvier 1856 le parcours mensuel du Nord a été de . . . . { 1820 kil. voyageurs. 1128 — marchandises.

On voit donc que non-seulement je n'ai pas exagéré, mais que je suis resté au-dessous de la vérité.

J'arrive à un troisième et dernier point, et j'en néglige d'autres pour ne pas allonger cette lettre.

Page 23, M. le docteur de Pietra-Santa dit que l'on peut contester l'influence heureuse des chemins de fer sur la guérison de la phthisie, parce que je n'ai point constaté la lésion organique des poumons. Cette réflexion prouve avec quelle attention M. le docteur de Pietra-Santa a lu mon livre, car il y eût vu en tête de la page 59 trois observations, et je dis :

« Les deux premières concernent des mécaniciens du chemin de fer d'Orléans chez lesquels *le médecin en chef de la Compagnie* (*M. le docteur Bisson*) *avait constaté tous les accidents de la phthisie confirmée*, et qui font depuis plusieurs années le service de mécaniciens avec les apparences de la santé la plus prospère. »

Une étude plus approfondie de la question, un peu moins de précipitation à faire son Mémoire, et M. le docteur de Pietra-Santa eût fait un travail critique plus exact et plus utile pour tous.

Agréez, Monsieur le rédacteur en chef, l'assurance de ma parfaite considération,

DUCHESNE.

« Je suis trop partisan de la liberté de discussion pour priver les lecteurs des *Annales* des documents importants transmis dans cette lettre par notre modeste et savant confrère.

» Usant d'un droit qu'il ne conteste pas, je l'espère, je lui laisserai le bénéfice des expressions pleines d'urbanité qui sont à mon adresse, et je me bornerai à recommander à M. Duchesne ce nouveau chapitre, lorsqu'un jour ou l'autre il gratifiera la science d'une deuxième édition de son livre.

» Dr Prosper DE PIETRA-SANTA. »

BIBLIOGRAPHIE.

Recherches sur les causes de la colique sèche observée sur les navires de guerre français, particulièrement dans les régions équatoriales, et sur les moyens d'en prévenir le développement; par M. A. Lefèvre, directeur du service de santé de la marine au port de Brest, commandeur de la Légion d'honneur. — Chez Baillière et Fils, rue Hautefeuille, 19.

On sait combien sont nombreuses les discussions élevées sur la nature de la colique dite *colique sèche*, sur ses causes; nous devons avouer qu'à l'époque actuelle c'est encore un sujet de discussions qui cesseront, on doit le penser, par suite des études approfondies faites sur cet important sujet.

On sait : 1° que la colique sèche, que les coliques végétales ont porté des noms divers : colique de Madrid, colique du Devonshire, colique de Poitou, colique végétale, colique végétale des Indes, colique sèche, névralgie du grand sympathique, colique endémique des pays chauds.

2° Que cette maladie a été le sujet de nombreuses observations. Lazurga, Hernandez, ont établi que la colique de Madrid est due à l'ingestion de préparations saturnines, opinion qui fut combattue par Coste, Thierry, Blache, Chomel, Segond. Tanquerel des Planches, à son tour, niait l'existence de la colique de Madrid. Larrey, notre bon et vénérable collègue, nous affirme qu'il regardait la colique dite *de Madrid* comme une colique saturnine, et que l'autorité militaire avait été avertie, dans quelques circonstances, que du vin saturné avait été distribué aux soldats.

3° Que Baker, contrairement aux opinions émises par Musgrave et par Huxham, a démontré l'identité de la colique saturnine avec celle du Devonshire.

Relativement à la colique de Poitou et à celle de Normandie, nous pensons que des faits évidents démontrent encore que le plomb a joué un rôle important dans ces coliques, et nous pourrions citer à l'appui de nos dires l'empoisonnement, en Normandie, de plusieurs familles par des cidres plombés. (Voir les arrêts du parlement de Rouen, 27 janvier et 7 juillet 1775, 16 mars 1784, 12 août 1785, 4 août 1786; les lettres patentes du 5 février 1787, enregistrées au parlement de Paris le 17 du même mois.)

Ces opinions, qui sont encore le sujet de divergences entre des hommes d'un grand mérite, doivent être encore étudiées et discutées, avant d'être admises. Il est donc indispensable que la question soit encore étudiée, et surtout étudiée par les médecins et les pharmaciens de la marine, afin que l'on sache, une colique se déclarant, quelle est sa véritable cause.

M. Lefèvre, directeur du service de santé de la marine au port de Brest, avec lequel nous avions eu l'honneur de nous entretenir, au mois de mai 1858, sur la cause des coliques, vient de publier l'ouvrage dont nous rendons compte.

Cet ouvrage est divisé en cinq chapitres.

Dans le premier chapitre, M. Lefèvre fait l'historique de la maladie, et apprécie les travaux antérieurs qui ont été faits sur elle.

Le deuxième chapitre contient l'appréciation des quantités et des conditions dans lesquelles le plomb et les divers composés plombiques se trouvent à bord des navires, de la part d'influence qu'ils peuvent exercer sur le développement des coliques sèches.

Il passe en revue : 1° les cuisines et appareils distillatoires ; 2° les pompes à eau douce ; 3° l'étamage ; 4° les charniers ; 5° les vases en étain ; 6° Le zincage des caisses d'eau.

Dans le troisième chapitre, l'auteur apprécie les faits relatifs au développement de la colique sèche observée sur tous les points du globe, soit à terre, soit à bord des navires.

Cette appréciation, partagée en huit sections, embrasse :

Dans la première section, la Guyane et Cayenne ;

Dans la deuxième section, les Antilles, Saint-Domingue, le golfe du Mexique ;

Dans la troisième section, le Sénégal, les établissements français aux côtes occidentales d'Afrique ;

Dans la quatrième section, Madagascar, Bourbon, l'Inde, l'Indo-Chine ;

Dans la cinquième section, les établissements français de l'Australie et de la Polynésie, les voyages de circumnavigation, les stations dans la mer Pacifique et dans l'Océanie.

Dans la sixième section, les côtes du Brésil et de la Plata, les fleuves de l'Amérique méridionale ;

Dans la septième section, l'océan Atlantique, la mer Blanche, la station de Terre-Neuve ;

Dans la huitième section, les ports de commerce français, la marine anglaise.

Le chapitre IV est une appréciation des conclusions du chapitre II et des causes à l'influence desquelles on attribue le développement de la colique sèche des pays chauds.

Il traite ensuite : 1° de l'influence de la température ; 2° des influences climatériques et météorologiques ; 3° de l'influence des vicissitudes thermométriques ; 4° de l'influence miasmatique, de l'anémie ; 5° de l'influence de l'abus des boissons alcooliques et des excès de toutes sortes ; 6° de l'influence des moyens de traitement ; 7° de l'influence du plomb et des préparations saturnines.

Le chapitre V s'occupe des mesures préventives et hygiéniques

qui devront être ordonnées afin de prévenir l'influence des produits saturnins. Ce chapitre comprend : 1° les mesures préventives; 2° la prophylaxie, les soins hygiéniques.

On trouve dans un Appendice fort bien fait le manuel opératoire pour parvenir à déceler la présence du plomb et des composés plombiques.

L'auteur a joint à son travail l'ordonnance concernant les sucreries colorées, les substances alimentaires, les ustensiles et vases en cuivre ; de plus, trois tableaux.

Le premier fait connaître les poids des objets en plomb fournis par l'atelier de chaudronnerie pour un vaisseau de 90 canons : *le Duquesne*. (*Ateliers de la petite chaudronnerie et de calfatage.*)

Le deuxième, les quantités approximatives de minium, de litharge et de céruse employés pour peindre un bâtiment en fer de la force de 200 chevaux. (*Atelier de la peinture.*)

Le troisième fait connaître l'espèce des matières dont sont composés les tuyaux de pompes à des bâtiments actuellement désarmés dans les ports de France.

L'ouvrage de M. Lefèvre est, selon nous, un ouvrage qui sera lu avec fruit. Nous n'osons, étant en communauté d'idées avec l'auteur, dire tout le bien que nous en pensons, on croirait que nous voulons approuver ce que nous avons écrit sur le même sujet.

Nous sommes heureux de pouvoir rappeler ici l'opinion exprimée par M. Forget sur cet ouvrage ; en rendant compte dans l'*Union médicale* de cette publication, il s'exprime ainsi (n° 74, page 578) :

« Je le déclare franchement, je ne connais pas de livre inspiré par un plus pur amour de la science et de l'humanité, exécuté avec plus de courageuse longanimité. Si l'auteur a la patience et la probité d'un cénobite, il en a également la mansuétude et la gravité; son argumentation est à la fois déliée, sincère et courtoise; son style est pur, simple, lucide et modeste. Bref, si l'on trouve dans ce livre des lacunes, des inexactitudes et des erreurs, on sera forcé de convenir que l'auteur n'a rien négligé pour les éviter. Si j'étais quelque chose à l'Académie des sciences, je placerais cet ouvrage en première ligne parmi ceux qui peuvent prétendre aux récompenses destinées aux travaux qui rendent une profession moins insalubre. »

A. Chevallier.

***Hétérogénie ou traité de la génération spontanée*, par F.-A. Pouchet, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, etc., 1 volume in-8° de 704 pages, avec planches gravées. — Chez J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, n° 19.**

« La génération spontanée, dit M. Pouchet, est la production » d'un être organisé nouveau, dénué de parents, et dont tous les

» éléments primordiaux ont été tirés de la matière ambiante......
» Cette génération, ainsi que l'exprime Burdach, étant la manifesta-
» tion d'un être dénué de parents, est par conséquent une généra-
» tion primordiale, une création. »

C'est ce mode de reproduction qui a été successivement appelé *génération primitive*, *primigène*, *originaire*, *directe*, *équivoque*, *spontéparité*, *hétérogénie*.

La question de l'*hétérogénie* a divisé les savants en deux camps opposés, et les hommes les plus illustres ont pris part aux luttes animées et incessantes, auxquelles ce grave sujet a donné lieu depuis tant de siècles.

Soutenue dans l'antiquité par Démocrite, Epicure, Aristote, Pline, Lucrèce, Diodore de Sicile, etc., et, depuis la Renaissance, par Kircher, Matthiole, Gassendi, Buffon, Gueneau de Montbéliard, Needham, Priestley, Ingenhousz, Stenon, Werner, F. Muller, Pallas, Rudolphi, Bremser, Cabanis, Lamark, Turpin, Latreille, Dumas, Dugès, Tiedemann, Treviranus, J. Muller, Burdach, Oken, Valentin, Dujardin, etc.; cette hypothèse compte aussi parmi ses adversaires, des savants d'une valeur immense, tels que Redi, Vallisneri, Swammerdam, Réaumur, Spallanzani, Andry, Cuvier, Ehrenberg, etc.

Hâtons-nous d'ajouter que le champ de bataille *expérimental* de ces luttes scientifiques s'est singulièrement rétréci, et qu'il se borne aujourd'hui à la reproduction d'animaux et de végétaux inférieurs, tels que certains *infusoires* et les *moisissures*.

Ajoutons encore que les faits rapportés et les principes soutenus par M. Pouchet, nous paraissent s'éloigner beaucoup de l'opinion radicale contenue dans la définition par laquelle il entre en matière.

En effet, si l'on ramène à son expression la plus simple la fonction par laquelle les espèces animales se perpétuent, on peut dire qu'elle consiste dans l'apparition d'un petit corps organisé en un point d'un autre plus grand, auquel il reste lié pendant un temps plus ou moins considérable et dont il se sépare ensuite pour avoir une existence isolée: ce n'est pas, d'ailleurs, par l'addition de couches nouvelles, mais bien par le développement successif ou simultané, uniforme ou inégal des parties qu'il présente dès le moment où il commence à exister, que le petit être parvient à offrir tous les caractères propres à celui d'où il est sorti.

Ce qui distingue les différentes espèces de génération, c'est la localisation de la puissance formatrice : disséminée sur toute la surface du corps, dans les ordres inférieurs, comme les *polypes*, par exemple, elle est confinée dans un seul point de l'économie chez les animaux d'un ordre plus élevé : ici, au testicule seul est dévolue la faculté de former le germe, et à l'ovaire celle d'en compléter le developpement.

Supposons maintenant que le point doué de la puissance formatrice, au lieu de faire partie intégrante d'un organisme complet et déterminé, puisse en être isolé, et constituer un élément distinct plus ou moins complexe, comme serait, par exemple, *une pellicule* dans laquelle résiderait une certaine faculté *assimilatrice* des éléments inorganiques gazeux et autres, si cette *pellicule* elle-même ne pouvait pas se former sans l'intervention première de corps, qui auraient eux-mêmes subi l'influence de la vie, est-on fondé à dire qu'il y a, dans la production et le développement de cette *pellicule*, une *génération primordiale*, *une création*, et que *tous les éléments primordiaux qui composent l'être qui en provient, ont été tirés de la matière ambiante?* — Nous ne croyons pas que cette conséquence soit rigoureuse.

Or, M. Pouchet déclare que la fermentation et la putréfaction peuvent être considérées comme presque indispensables à la manifestation des générations spontanées. Pendant qu'elles ont lieu, on voit apparaître à la surface des liquides en expérience une *pellicule* que M. Pouchet appelle *proligère* parce qu'elle est douée de force plastique, et qu'à l'instar d'un *ovaire* improvisé, elle produit des *ovules*, puis des *granules vitellins*, puis enfin, la série des phénomènes, qui aboutissent à l'éclosion du *microzoaire*.

D'après cela, dans ces prétendues générations spontanées, il n'y a pour nous qu'une simple évolution d'éléments *anatomiques*, qui, sous l'influence de modifications survenues dans les conditions physiques du milieu, où s'accomplissent ces transformations, donnent naissance à des produits d'autant plus différents entre eux, qu'on les considère à une époque plus éloignée de leur point de départ.

N'est-ce pas ainsi, d'ailleurs, que, par des causes probablement analogues, on voit se produire, chez l'homme lui-même, certains *tissus érectiles* dans les points où leur apparition est tout à fait anormale?

L'ouvrage de M. Pouchet est divisé en dix chapitres : le premier comprend l'historique de la question, et est subdivisé ainsi qu'il suit: *antiquité*, *moyen âge*, *renaissance* et *époque moderne* : cette dernière époque se distingue des trois autres par la découverte du *microscope*, à laquelle se rattache celle d'un monde nouveau d'êtres organisés ; elle a suivi les progrès de ce merveilleux instrument d'investigation : aussi M. Pouchet ne manque-t-il pas d'admettre pour cette époque une subdivision spéciale fondée sur les perfectionnements obtenus dans la construction de l'appareil; au XVIIe siècle, il consistait en une simple loupe, à l'aide de laquelle Leeuwenhoek a fait tant de merveilleuses observations. Au XVIIIe siècle, le microscope composé a servi aux découvertes de Redi, de Vallisneri, de Swammerdam, de Réaumur, etc. Enfin les savants de nos jours, favorisés par l'emploi du microscope achromatique, éclairèrent d'une vive lumière la struc-

ture et la génésie d'un grand nombre d'animaux inférieurs, et, en particulier, celles des microzoaires.

Le second chapitre de M. Pouchet est consacré à la métaphysique de la question de l'hétérogénie, et aux rapports de cette question avec les croyances religieuses et la tradition.

Les conditions préliminaires de l'hétérogénie, c'est-à-dire l'étude du corps putrescible, de l'eau, de l'air, du calorique, etc., forment la matière du troisième chapitre.

Dans le quatrième, l'auteur traite de la dissémination des germes organiques, et, dans le cinquième, du développement spontané des microzoaires.

Les trois chapitres suivants comprennent les preuves géologiques, helminthologiques et celles tirées du règne végétal.

La maladie pédiculaire, la gale et l'anatomie pathologique, sont étudiées à part au point de vue de l'hétérogénie, et constituent le neuvième chapitre de l'ouvrage.

Enfin, dans le chapitre dixième, sont réunis le résumé, les conclusions et les lois de l'hétérogénie.

Il ne nous est pas possible, dans les limites qui nous sont accordées, d'entrer dans plus de détails sur l'ouvrage de M. Pouchet : nous devons nous borner à l'annoncer et à déclarer que c'est un des livres les plus curieux et les plus intéressants, qui aient paru depuis longtemps. — Il se recommande par une grande érudition, une habileté d'expérimentation peu commune, et une puissance de critique des plus remarquables. A. Guérard.

Sur quelques difficultés de diagnostic, dans les maladies chroniques des organes pulmonaires, par le docteur René Briau.

Cette brochure rapporte trois curieuses observations recueillies par l'auteur, pendant la saison de 1858, aux Eaux-Bonnes. Elle a eu le mérite de soulever une question fort importante, celle de la possibilité de la résorption des tubercules pulmonaires. — Elle sera lue avec intérêt.

Recherches chimiques sur le rôle des corps gras dans l'absorption et l'assimilation des oxydes métalliques, par M. Jeannel, de Bordeaux.

Cette brochure est consacrée à l'éclaircissement d'une question de chimie physiologique, celle de savoir ce que deviennent les solutions métalliques, lorsqu'elles se trouvent intimement mélangées avec les liquides alcalins de l'organisme. — L'auteur est amené à conclure que c'est la forme des sels gras à laquelle les thérapeutistes doivent donner la préférence pour l'administration des agents métalliques.

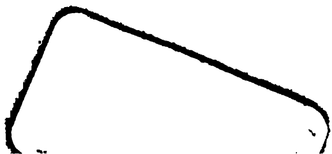
FIN DU TOME DOUZIÈME.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME DOUZIÈME.

FIN DE LA TABLE.






3 2044 081 513 343